

Trabajo de Fin de Máster  
**Máster Universitario en Cadena de Suministro,  
Transporte y Movilidad**

**Estudio de las líneas de autobús de Santander**

**MEMORIA**

**Autor:** Aarón Villamor Augusta  
**Director/es:** Miquel Estrada Romeu  
**Convocatòria:** Septiembre de 2016



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Industrial de Barcelona





## Resumen

El transporte público por autobús ha sufrido importantes modificaciones en los últimos años. Desde cambios en los vehículos para aumentar su capacidad o comodidad para el usuario, a distintas formas de pago (en efectivo, tarjeta magnética, tarjetas sin contacto, etc.) que requieren de aparatos que sean capaces de realizar dichas transacciones, pasando por modificaciones en la infraestructura para dar preferencia al transporte público frente al privado, con el objetivo de mejorar tiempos de viaje y con ello fomentar su uso.

Este estudio pretende buscar una mejora de tiempos de viaje en autobús actuando sobre las paradas de corredores con gran número de líneas en operación. El principal problema es que en muchas ocasiones, al tener un recorrido común la mayoría de ellas, se dan casos de ver un autobús lleno y justo detrás otro autobús prácticamente vacío. La propuesta que se realiza es modificar recorridos de las líneas existentes para que por estos tramos pasen el menor número de líneas posible, de manera que el servicio sea más regular y se puedan mejorar las conexiones con la periferia. Se ha utilizado como ejemplo para la aplicación de la metodología la ciudad de Santander.

Para ello, se ha empezado definiendo la red existente, tanto las líneas como las paradas, para comprobar distancias entre paradas y qué intersecciones se encuentra cada línea, y con ello obtener tiempos totales de recorrido de cada una de ellas. Con estos tiempos y los intervalos actuales de cada línea se obtiene el número de autobuses de la flota, para más tarde comparar con los que se necesitarían en la propuesta realizada. También se ha comprobado si la capacidad de las paradas es superada o no, para actuar en consecuencia.

Para realizar la propuesta de líneas, se ha optado por añadir una línea troncal que pasa por las paradas que más afluencia de líneas tienen, modificando el resto de líneas para intentar evitar grandes aglomeraciones en las paradas. La modificación de las líneas ha tenido en cuenta también las paradas en común que tienen entre ellas, para “fusionar” líneas entre ellas en caso de que realicen el mismo o casi el mismo recorrido.

Por último, se han calculado tiempos de viaje entre varios puntos de la ciudad, tanto para la situación actual como para la nueva propuesta, y se han obtenido variaciones en tiempo y en porcentaje respecto a la situación actual. Los resultados obtenidos demuestran que a pesar de tener que realizar (como máximo) hasta dos intercambios, los tiempos mejoran accediendo desde la periferia, mientras que empeoran en algunas ocasiones para paradas que están situadas en el centro de la ciudad, pero de forma poco significativa en bastantes ocasiones.

En el caso de la aplicación de la metodología en la ciudad de Santander, se han obtenido mejoras de tiempos de viaje totales de aproximadamente un 8%.



# Índice

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>2. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
3.1. Capacidad de las paradas.....	15
3.2. Número de autobuses y velocidades comerciales .....	20
3.3. Tiempos de viaje .....	28
<b>4. RED ACTUAL DEL SISTEMA DE AUTOBUSES</b>	<b>31</b>
4.1. Paradas .....	31
4.2. Líneas.....	32
4.3. Datos de las paradas.....	34
<b>5. PROPUESTA</b>	<b>39</b>
5.1. Paradas .....	42
5.2. Líneas.....	43
5.3. Datos de las paradas.....	45
<b>6. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>47</b>
6.1. Capacidad de las paradas.....	47
6.2. Número de autobuses y velocidades comerciales .....	48
6.3. Tiempos de espera .....	48
6.4. Tiempos de viaje .....	50
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO A: PARADAS DE LA RED ACTUAL</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO B: RECORRIDO DE LAS LÍNEAS EN LA RED ACTUAL</b>	<b>71</b>
Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Odriozola .....	71
Línea 2: Corbán – Consuelo Bergés .....	71
Línea 3: Ojaiz – Paseo Pereda – Universidad .....	72

Línea 4: Barrio Pesquero – Brisas – Universidad .....	72
Línea 5C1: Miranda – Plaza de los Remedios – General Dávila .....	73
Línea 5C2: Miranda – General Dávila – Valdecilla .....	73
Línea 6C1: Complejo Deportivo – Avda. Cantabria .....	74
Línea 6C2: Complejo Deportivo – Cardenal Herrera Oria .....	74
Línea 7C1: Luis Quintanilla Isasi – Avda. Los Castros .....	74
Línea 7C2: Joaquín Bustamante – Valdecilla .....	74
Línea 11: Valdecilla – Calle Alta .....	75
Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Canalejas .....	75
Línea 13: Lluja – Cueto .....	76
Línea 14: Plaza Estaciones – Valdecilla – La Residencia .....	76
Línea 15: Plaza Estaciones – El Faro .....	77
Línea 16: Plaza de los Remedios – General Dávila .....	77
Línea 17: Corbán (Por Avda. Del Deporte) .....	78
Línea 17: Corbán (Por Barrio La Torre) .....	78
Línea 18: Puertochico – Monte .....	79
Línea 18: Puertochico – Monte (Por El Castillo) .....	79
Línea 19: Zoco .....	79
Línea 20: Estaciones – Calle Repuente 15 .....	80
Línea 21: Centro de Salud – Puertochico .....	80
Línea 23: Estaciones – Camarreal .....	81

## **ANEXO C: TIEMPOS DE RECORRIDO EN LA RED ACTUAL \_\_\_\_\_ 82**

## **ANEXO D: RECORRIDO DE LAS LÍNEAS EN LA PROPUESTA \_\_\_\_\_ 101**

Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Valdecilla .....	101
Línea 2: Corbán – Valdecilla .....	102
Línea 3: Ojaiz – Valdecilla .....	102
Línea 4: Puertochico – Manuel Llano – Barrio Pesquero .....	103
Línea Troncal: Valdecilla – Brisas .....	103
Línea Sardinero: Puertochico – Arsenio Odriozola .....	104
Líneas 5C1 y 5C2 .....	104
Línea 6: Cuatro Caminos – Complejo Deportivo – Puertochico .....	105
Línea 7: Luis Quintanilla Isasi – Brisas .....	105
Línea 9: Lluja – Valdecilla .....	106
Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Valdecilla .....	106
Línea 13: Puertochico – Cueto .....	107
Líneas 18: Cuatro Caminos – Monte .....	107
Línea 21: Centro de Salud – Miranda .....	108
Línea 11: Valdecilla – Calle Alta .....	108

Línea 16: Plaza de los Remedios – General Dávila.....	108
Líneas 17: Corbán.....	108
Línea 19: Estaciones – Camarreal.....	108
<b>ANEXO E: TIEMPOS DE RECORRIDO EN LA RED PROPUESTA.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO F: NÚMERO DE AUTOBUSES Y VELOCIDADES COMERCIALES DE LA RED PROPUESTA.....</b>	<b>121</b>



# 1. Introducción y objetivos

Las inversiones en transporte público siempre han generado controversia, ya sea entre los propios políticos que son los que terminan decidiendo en qué invertir y cómo, o entre los propios ciudadanos de a pie que son los que terminan sufriendo estas decisiones. Está claro que estas inversiones tienen que ser estudiadas con cuidado para comprobar si realmente se va a obtener una mejora del sistema. El transporte público es de gran importancia a la hora de garantizar la movilidad de la población, además de ser necesario para reducir el volumen de vehículos privados en la ciudad, y con ello evitar problemas generados por la congestión del tráfico. Esta congestión no sólo genera un aumento del tiempo de viaje de todos los usuarios, ya sea de transporte público o privado, si no que conlleva problemas de contaminación (no sólo del aire, también acústica), que terminan afectando de nuevo a los usuarios, en este caso a su salud.

Uno de los principales problemas que sufren las redes de transporte público es la cantidad tan elevada de líneas que pasan por las paradas del centro de la ciudad, como consecuencia del crecimiento de la misma hacia la periferia y la adición de nuevas líneas sin modificar el resto de la red. Estos “parches” provocan que dichas paradas sufran una gran congestión, y como muchas de estas líneas tienen un recorrido común en el centro de la ciudad, se dan casos en los que el primer autobús que llega pierde más tiempo en la parada al haber un gran número de personas subiendo, mientras que el siguiente tarda menos al haber menos gente. Al final una red que pudo empezar funcionando de manera adecuada termina siendo una red que no es óptima, provocando efectos como el conocido “bus bunching”, que se propaga a toda la flota de vehículos produciendo llegadas a las paradas irregulares, intervalos de paso inestables y mayores tiempo de espera de los usuarios [1].

Está claro que el crecimiento de la ciudad supone tener que expandir o añadir nuevas líneas de forma que el transporte público es accesible para cualquier residente, pero en muchas ocasiones se podrían realizar actuaciones en estas redes de forma que los tiempos globales de viaje sean menores que los actuales, reduciendo la congestión de las paradas más céntricas y consiguiendo que el transporte público sea más atractivo para los ciudadanos de la periferia, reduciendo el número de vehículos privados en la ciudad. El objetivo de este trabajo es proporcionar una metodología que pueda ser utilizada para detectar estos problemas de congestión de las paradas, y unos procedimientos orientativos para realizar modificaciones en la red sin que se tenga que llevar a cabo una remodelación total de dicha red de transporte.

En el caso de Santander, para saber la razón por la cual las paradas del centro de la ciudad reciben tantas líneas distintas tenemos que volver la vista atrás y hablar de la historia del

transporte en dicha ciudad. En el último tercio del siglo XIX el crecimiento del turismo en la zona del Sardinero hace ver la necesidad de un medio que conecte el centro de la ciudad con esta área. De esta forma se inicia la construcción de los primeros tranvías, que sentarán las bases de algunas de las líneas de autobús que iniciarían los servicios en la década de los 50, tras el fin de las concesiones de los tranvías y su declive.

En 1980, el ayuntamiento de Santander encarga a la empresa EYSER un estudio de optimización de la red de autobuses. Este estudio se aplicó entre diciembre de 1981 y enero de 1982, que será la base de la red actual. Las seis líneas que formaban dicha base fueron:

Línea 1: Cazoña – Sardinero

Línea 2: Valdecilla – Sardinero

Línea 3: Peñacastillo – Correos

Línea 4: Barrio Pesquero – San Martín

Línea 5: Línea Circular por General Dávila

Línea 6: Alfonso XIII – Complejo Deportivo de la Albericia

En el estudio se establecieron también la posición de las paradas, frecuencias de paso, horarios y la flota de autobuses de cada una de las líneas. A partir de esta base se irían aplicando las distintas modificaciones a lo largo de los años. En 1983 se inaugura la línea 7, una nueva línea circular que pasa por la Avenida de los Castros, y en 1984 la línea 4 se extiende hasta Valdecilla.

El crecimiento de la ciudad es el principal motivo de cambios en la red. De esta forma, en 1986 Valdenoja se convierte en parte del núcleo urbano de la ciudad, y por tanto se extiende la línea 6 hasta allí. En 1989 se amplía la línea 3, con nuevas cabeceras en Ojaiz y Brisas. En 1990 se inaugura la línea 8 (Alfonso XIII – Lluja – Rucandial), y la línea 6 se convierte en circular debido a la conexión entre la Albericia y Valdenoja. En 1991 la línea 4C2 se amplía hasta la universidad.

En 1993, un nuevo estudio hace que en 1994 se produzcan modificaciones en las líneas, además de la inauguración de la línea 9 entre Cueto y Valdecilla (antes explotada por concesión privada), como refuerzo a la línea 6, que modificaba su recorrido para pasar por el túnel de Tetuán. Se mejoran los servicios a la universidad con extensiones de las líneas 4C1 y 3, y un atajo por el túnel de Tetuán para la línea 7C2. También se inaugura un servicio veraniego entre Alfonso XIII y el faro de Cabo Mayor, la línea 15.

En 1995 se establece la línea 10, entre Canalejas y Jesús de Monasterio, y se amplía la línea 1 hasta el Alisal. En 1996 se instaura el autobús turístico City-Tour, teniendo tanto éxito que se privatizó para ampliar capital y convertirlo en un autobús turístico como el de ciudades como Barcelona, Valencia y Madrid.

En 1999 se inaugura la línea 12, que une el centro y Nueva Montaña, y además la línea 11 empieza a dar servicio a la calle Alta. Se inicia también al año siguiente la línea 14 entre Castilla – Hermida y San Martín, pasando por Valdecilla. En el año 2000 se unen las líneas 4C1 y 4C2, pasando a llamarse línea 4 con cabeceras en Barrio Pesquero y Piquío. En 2002 se reestructuran las líneas 1 y 2, quedando planteadas estas como un desdoblamiento de la otra, y se modifica el recorrido de las líneas 6 y 9, debido a un estudio parcial para mejorar el servicio en Valdenoja y San Román.

En el año 2005 se encarga un nuevo estudio, esta vez a la Universidad de Cantabria, que a través del Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte de la escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y dirigido por el profesor Ángel Ibeas. En el estudio se incluían propuestas como el establecimiento de un carril bici, un sistema de metro ligero o un aparcamiento disuasorio, además de la remodelación y creación de líneas.

En 2006 se remodela el sistema de líneas nocturnas, y se llega a un acuerdo con la compañía privada ALSA para la municipalización de las líneas 17 (Estaciones – Corbán – Ciriego), 18 (Puertochico – Monte) y 19 (Estaciones – 1º de Mayo – Ricardo López Aranda). Empieza a funcionar también la línea 16, circular entre Plaza de los Remedios y General Dávila, y operada por microbuses debido a la morfología del terreno. Se empieza a estudiar el uso de tarjetas sin contacto, que más tarde se implantarían.

En el año 2007 se modifica el recorrido de la línea 11, y se mejoran los servicios de verano de la línea 15 y la línea 14 con una extensión a la playa de los Peligros. En 2008 desaparecen las líneas 8, 9 y 10, quedando las dos primeras integradas en la nueva línea 13 (Lluja – Cueto) y la última en la renovada línea 12 entre Peñacastillo y Canalejas.

En 2010 empieza el servicio de la línea 20 entre el barrio de La Torre y la plaza de las Estaciones. En 2011 se inaugura la línea 23, entre plaza de las Estaciones y Camarreal. Por último, en 2014 se inicia el servicio de la línea 21 entre en centro de salud de Tetuán y Puertochico.

Actualmente, se está poniendo en marcha el proyecto conocido como “Metro-TUS: Sistema de autobús de alto nivel de servicio en la ciudad de Santander”, que propone una línea troncal similar a la que se ha definido en este trabajo, además de sistemas de priorización semafórico, establecimiento de carril bus en algunos tramos de recorrido, y la modificación de líneas [2].

Después de conocer los orígenes de la red actual de autobuses lo que se pretende es definir dicha red, para poder analizar dónde se dan los problemas, y poder plantear soluciones a los mismos.

**El objetivo del trabajo se centrará por tanto en mejorar tiempos de viaje de los usuarios del transporte público proponiendo un nuevo diseño de redes de transporte, que se centrará en la capacidad de las paradas y en el porcentaje de paradas comunes de las líneas que forman la red.**



## 2. Estado del arte

Para poder proponer una metodología que se ajuste al problema planteado, lo primero es presentar y definir algunos de las soluciones que dan distintos autores acerca del tema.

El hecho de encontrar una forma óptima de realizar las operaciones en los sistemas de transporte se inició hace ya unas cuantas décadas. Inicialmente se tenían redes pequeñas, cuya definición no suponía demasiada dificultad; pero con los años estas operaciones fueron aumentando de tamaño y complejidad, y empezaban a requerir una formulación y unos modelos matemáticos más refinados y complejos. Hay que tener en cuenta que en la mayor parte de los casos el transporte público no está gestionado por empresas privadas, por lo que no se busca maximizar beneficios, sino dar un buen servicio minimizando los costes.

Uno de los primeros pasos a nivel estratégico es el diseño de la red. Para ello, se pueden realizar distintas aproximaciones al problema, mostrándose en este apartado dos de ellas.

La primera es definir un grafo, siendo  $N$  el conjunto de nodos,  $A$  el conjunto de arcos y  $R$  el conjunto de rutas. Los nodos representan las intersecciones, pero también centroides en los cuales una zona geográfica es reducida en un único punto. De esta forma se pueden simplificar zonas que no requieran un nivel de detalle tan grande. Un arco representa un modo de transporte entre dos nodos, y una ruta representa una secuencia de nodos y arcos para un mismo modo de transporte. Uno de los datos del problema es la matriz de orígenes-destinos (matriz O/D), que indica la demanda entre un conjunto de nodos o zonas, ya sea diaria o para un período específico del día. Con los flujos entre pares O/D y la asignación de dichos flujos a las rutas, se tiene que determinar el conjunto de caminos y las frecuencias de los servicios.

El principal reto de esta aproximación es la definición de la función objetivo, siendo principalmente una minimización del tiempo total de viaje o del coste del viaje. Hay que tener en cuenta que si bien de esta manera se podrían obtener resultados óptimos (depende del nivel de detalle de los parámetros utilizados y de la función objetivo), el problema es NP-hard, por lo que la resolución óptima del problema no se obtiene en tiempo polinomial. Por ello para la resolución de estos problemas se utilizan heurísticas, que obtienen resultados en un tiempo aceptable pero que no tienen por qué ser las soluciones óptimas. Algunos de estos algoritmos son los propuestos por Lampkin y Saalmans (1967), y Silman, Barzily y Passy (1974), en los que se construye un “esqueleto” de rutas, posteriormente expandidas para cubrir el conjunto de nodos de la red. Para determinar las frecuencias, se minimiza el tiempo total de viaje del usuario, calculado como la suma de la demanda O/D multiplicada por el tiempo de viaje, añadiendo una restricción del número máximo de vehículos

disponibles.

A partir de esta formulación, otros autores han propuesto distintas alternativas de función objetivo, como Dubois, Bel y Llibre (1979), Hasselström (1981) que propuso un método en el que las rutas y las frecuencias eran determinadas simultáneamente; y Ceder y Wilson (1986), extendido más tarde por Israeli (1992), y que formulaba el problema como un problema de programación con una función objetivo de varias partes: una de ellas el coste total del usuario ( $Z_1$ ) y la otra el coste del operador de la red ( $Z_2$ ). Esta función objetivo o similar será utilizada por otros autores, manteniendo la estructura de minimizar por un lado costes de usuario y por otro costes de operador. La formulación en este caso es la siguiente:

$$[Min] \quad Z_1 = a_1 \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} PH_{ij} + a_2 \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} WH_{ij} + a_3 \sum_{r \in R} EH_r \quad (\text{Ec. 2.1})$$

$$[Min] \quad Z_2 = \text{Número Vehículos} \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Donde  $PH_{ij}$  es el tiempo de recorrido entre el origen y el destino,  $WH_{ij}$  es el tiempo de espera y el tiempo de transbordo entre el origen y el destino, y  $EH_r$  es el tiempo total en el que hay asientos vacíos en la ruta  $r$ . Estos tres términos tienen unos pesos diferentes  $a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$  [3].

La segunda aproximación consiste en definir una red teórica, obtener resultados de tiempos de viaje, longitudes recorridas, velocidades, etc. para dicha red y luego ajustarla a la realidad. De esta forma, se pueden resolver problemas más sencillos, con mucho menos tiempo requerido para obtener los resultados, y después realizar las modificaciones necesarias para que la solución sea factible. Autores destacados han sido Holroyd (1965), que estudió la estructura de malla (ortogonal), Byrne (1975) con sistemas radiales, Wirasinghe et al. (1977) propuso sistemas de “corredores” (lineales), y Newell (1979) con sistemas de hub-and-spoke en los que el hub era una calle principal (sistema de transbordos), y más tarde Daganzo (2010) propuso un sistema híbrido entre la estructura ortogonal en la zona central de la ciudad y el sistema hub-and-spoke en la periferia.

El método propuesto por Daganzo es el que se ha utilizado para la implementación de la nueva red de líneas de Barcelona, y con el cual se calculan fácilmente la longitud, las horas de viaje de los autobuses y el número de autobuses, utilizados para obtener los costes del operador. Posteriormente se calcularían los tiempos de acceso a paradas, de espera y los tiempos de viaje en el vehículo de los pasajeros para obtener el coste de los usuarios.

Minimizando dichos términos se obtendrían valores óptimos del intervalo y de la separación entre paradas, para posteriormente intentar ajustar lo mejor posible estos valores a la forma real de la ciudad [4].

Para el cálculo de la capacidad de las paradas, la metodología más extendida es la propuesta en el *Transit Capacity and Quality of Service Manual* 61[5]. La Parte 4 trata acerca de la capacidad del modo de transporte público mediante autobuses, en el que se proponen fórmulas y valores obtenidos después de analizar datos de redes de Estados Unidos y Canadá.



### 3. Metodología

La metodología empleada hace uso de cuatro indicadores para la obtención de resultados. Inicialmente, se calcula la capacidad de las paradas, después el número de autobuses de la red y sus velocidades comerciales, y por último el tiempo de viaje.

De estos cuatro indicadores, el que se ha considerado más importante y se desea optimizar es el tiempo de viaje, que afecta principalmente al usuario. A menos tiempo de viaje, mayor satisfacción para dichos usuarios, y por tanto mayor uso del transporte público en la ciudad. Esta mejora de tiempos necesita que el operador de la red aumente o incurra en unos costes adicionales, que se pueden traducir en un mayor número de autobuses en la red. De esta manera, hay que buscar una solución que no suponga un incremento de costes para el operador que no pueda hacer frente. Se podría haber tratado de optimizar la flota necesaria para dar un servicio adecuado, pero no ha sido objeto de estudio. Otra forma de mejorar este tiempo de viaje es el aumentar la velocidad comercial, apartado en el que tampoco se ha buscado una mejora en el trabajo. Por último, tampoco se ha optado por optimizar la capacidad de las paradas, ya que en este caso se ha utilizado para detectar problemas en la red.

#### 3.1. Capacidad de las paradas

Para obtener la capacidad de las paradas se ha utilizado la metodología propuesta en el *Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCQSM)* [5]. La capacidad de la parada depende de cuatro factores:

- Tiempo de servicio (dwell time): tiempo que el autobús está parado para que los pasajeros suban/bajen, más el tiempo de apertura y cierre de puertas.
- Tiempo de despeje (clearance time): tiempo para que un autobús salga de la parada y entre el siguiente, más el tiempo que espera en la parada a acceder de vuelta al flujo del tráfico.
- Variabilidad del tiempo de servicio.
- Ratio de fallo: probabilidad de que un autobús llegue a la parada y se encuentre a otro autobús ocupándola.

Combinando el tiempo de servicio y el tiempo de despeje se obtiene la media de tiempo que un autobús ocupa la parada. Con la variabilidad del tiempo de servicio y el ratio de fallo se

proporciona un margen de seguridad para asegurar que los autobuses que lleguen puedan utilizar la parada directamente. Juntando las dos combinaciones se obtiene el intervalo mínimo requerido entre autobuses para evitar interferencias, y si se divide este intervalo entre el número de segundos en una hora se consigue el número de autobuses por hora (frecuencia) que puede utilizar la parada, o lo que es lo mismo, la capacidad de la parada.

La capacidad de la parada depende del número de zonas de subida/bajada provistas, del diseño del área de carga y del control del tráfico. En el caso de las paradas en Santander, cada parada tiene sólo un área de carga, por lo que sólo puede parar un bus a la vez en la parada para que suba o baje gente. El diseño de las paradas es el de parada con apartadero en la mayor parte de la red, ocupando el carril del tráfico en algunas paradas de la periferia.

Para la obtención de los cuatro factores anteriormente definidos, se han seguido las indicaciones marcadas también en el TCQSM.

El tiempo de servicio se puede obtener de tres maneras:

- *Mediciones reales.* La mejor manera de obtenerlo en una red existente.
- *Valores por defecto.* En caso de no tener valores de demanda de las paradas o no poder realizar estimaciones de la misma, los valores utilizados para el tiempo de servicio serán 60 segundos para paradas en el centro de la ciudad y con gran número de líneas (puntos de transbordo), 30 segundos para paradas del centro con menor afluencia de líneas o paradas más alejadas del centro, y 15 segundos para paradas en la periferia.
- *Cálculo.* Si se tienen conteos de pasajeros o estimaciones de demanda, se puede seguir una metodología para calcular este tiempo de servicio. Para ello, se necesitaría obtener el volumen de pasajeros por hora en la hora pico, y junto el factor de hora punta (PHF) se calcularía el volumen de pasajeros durante los 15 minutos pico, con la siguiente fórmula:

$$P_{15} = \frac{P_h}{4PHF} \quad (\text{Ec. 3.1})$$

Donde  $P_h$  sería el volumen de pasajeros en la hora pico. Para los tiempos de subida y bajada, se tiene en cuenta el tipo de pago, y el número de puertas disponibles. En las siguientes tablas se muestran dichos valores:

Situation	Passenger Service Time (s/p)	
	Observed Range	Suggested Default
<b>BOARDING</b>		
Pre-payment*	2.25-2.75	2.5
Single ticket or token	3.4-3.6	3.5
Exact change	3.6-4.3	4.0
Swipe or dip card	4.2	4.2
Smart card	3.0-3.7	3.5
<b>ALIGHTING</b>		
Front door	2.6-3.7	3.3
Rear door	1.4-2.7	2.1

\*includes no fare, bus pass, free transfer, and pay-on-exit  
 Add 0.5 s/p to boarding times when standees are present.  
 Subtract 0.5 s/p from boarding times and alighting times on low-floor buses.

**Fig. 3.1.1.** Tiempos de servicio del pasajero con una puerta de acceso

Available Door Channels	Default Passenger Service Time (s/p)		
	Boarding*	Front Alighting	Rear Alighting
1	2.5	3.3	2.1
2	1.5	1.8	1.2
3	1.1	1.5	0.9
4	0.9	1.1	0.7
6	0.6	0.7	0.5

\*Assumes no on-board fare payment required  
 Increase boarding times by 20% when standees are present. For low-floor buses, reduce boarding times by 20%, front alighting times by 15%, and rear alighting times by 25%.

**Fig. 3.2.2.** Tiempos de servicio del pasajero con múltiples puertas de acceso

Para el cálculo del tiempo de servicio se emplea la siguiente fórmula:

$$t_d = P_a t_a + P_b t_b + t_{oc} \quad (\text{Ec. 3.2})$$

Donde  $P_a$  es el número de pasajeros bajando por la puerta más concurrida,  $t_a$  el tiempo de servicio del pasajero para bajada,  $P_b$  el número de pasajeros que suben por la puerta más concurrida,  $t_b$  el tiempo de servicio del pasajero para subida, y  $t_{oc}$  el tiempo de apertura y cierre de puertas

El tiempo de despeje se obtiene mediante mediciones reales, o según la tabla 4-5, que se muestra a continuación:

Adjacent Lane Mixed Traffic Volume (veh/h)	Average Re-Entry Delay (s)
100	1
200	2
300	3
400	4
500	5
600	6
700	8
800	10
900	12
1,000	15

SOURCE: Computed using HCM 2000 unsignalized intersection methodology (minor street right turn at a stop sign), assuming a critical gap of 7 seconds and random vehicle arrivals. Delay based on 12 buses stopping per hour.

**Fig. 3.3.3.** Tiempos medios de espera en la entrada al flujo del tráfico (llegadas de vehículos aleatorias)

Al no tener datos del flujo de vehículos, se ha supuesto que en los tramos principales de la ciudad (Paseo Pereda, Calvo Sotelo, Calle San Fernando, etc.) el tiempo de despeje es el correspondiente a 1000 veh/h (aunque el flujo de vehículos probablemente sea algo mayor), para tramos algo menos transitados el correspondiente a 600 veh/h (Los Castros, General Dávila...) y para la periferia valores de 200 veh/h.

En el caso de la variabilidad del tiempo de servicio, y ante la ausencia de datos para calcularlo, se ha usado el valor  $c_v$  recomendado de 0,6. El tiempo margen para operaciones

$t_{om}$  es igual a:

$$t_{om} = c_v t_d Z \quad (\text{Ec. 3.3})$$

Siendo  $t_d$  el tiempo de servicio y  $Z$  la desviación estándar normal correspondiente al ratio de fallo deseado. Para zonas en el centro de ciudad, se recomiendan intervalos de dicho ratio de fallo entre el 7,5 y el 15%. En este caso, se ha tomado un valor del 10%, por lo que el valor de  $Z$  es igual a 1,280, proporcionado por la siguiente tabla:



Failure Rate	Z
1.0%	2.330
2.5%	1.960
5.0%	1.645
7.5%	1.440
10.0%	1.280
15.0%	1.040
20.0%	0.840
25.0%	0.675
30.0%	0.525
50.0%	0.000

**Fig. 3.4.4.** Valores de Z para distintas tasas de fallo

Por último, hay que tener en cuenta la posibilidad de la cercanía de semáforos en la parada, que influyan en la salida del autobús de la misma y reduzcan su capacidad. Esto se tiene en cuenta con la proporción de tiempo de verde del semáforo  $g/C$ . Como se verá más adelante, se han considerado distintos tipos de semáforos según el ciclo y el tiempo de verde, por lo que se tendrán distintos valores según la localización de la parada.

La capacidad del área de carga es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$B_l = \frac{3600(g/C)}{t_c + t_d(g/C) + Zc_v t_d} \quad (\text{Ec. 3.4})$$

Donde  $B_l$  es la capacidad del área de carga de la parada (en buses/hora), 3600 es el número de segundos en 1 hora,  $g/C$  es la proporción de tiempo de verde del semáforo,  $t_c$  es el tiempo de despeje (en segundos),  $t_d$  es el tiempo de servicio medio (en segundos),  $Z$  es la desviación estándar normal correspondiente al ratio de fallo deseado, y  $c_v$  es el coeficiente de variación del tiempo de servicio.

Para el cálculo de la capacidad de la parada, hay que tener en cuenta el número de áreas de parada de las que dispone dicha parada. Para ello, se utiliza la siguiente tabla:

Loading Area #	On-Line Loading Areas				Off-Line Loading Areas	
	Random Arrivals		Platooned Arrivals		All Arrivals	
	Efficiency %	Cumulative # of Effective Loading Areas	Efficiency %	Cumulative # of Effective Loading Areas	Efficiency %	Cumulative # of Effective Loading Areas
1	100	1.00	100	1.00	100	1.00
2	75	1.75	85	1.85	85	1.85
3	70	2.45	80	2.65	80	2.65
4	20	2.65	25	2.90	65	3.25
5	10	2.75	10	3.00	50	3.75

NOTE: On-line values assume that buses do not overtake each other.

**Fig. 3.1.5.** Eficiencia de múltiples áreas de carga en las paradas

En el caso de Santander, sólo se tiene un área de carga por parada, por lo que el valor de  $N_{el}$  (número de áreas de carga) es igual a 1, quedando la fórmula para el cálculo de la capacidad de la parada de la siguiente forma:

$$B_s = N_{el} B_l = N_{el} \frac{3600(g/C)}{t_c + t_d(g/C) + Zc_v t_d} \quad (\text{Ec. 3.5})$$

Una vez se tiene el valor de la capacidad de la parada, el siguiente paso es calcular la frecuencia de autobuses en dicha parada, que será la suma de la frecuencia de todas las líneas que pasan por dicha parada:

$$f_a = \sum_{l=1}^{LN} f_l \quad (\text{Ec. 3.6})$$

Donde  $f_a$  es la frecuencia de la parada (buses/hora),  $LN$  es el número total de líneas que llegan a la parada, y  $f_l$  es la frecuencia de la línea  $l$  (buses/hora).

Si el valor de  $f_a$  es mayor que el valor de  $B_s$ , la parada no puede dar servicio a todos los autobuses que pasan por ella cada hora, y por tanto se puede decir que la parada está congestionada.

## 3.2. Número de autobuses y velocidades comerciales

Para la obtención de número de autobuses necesarios y velocidades comerciales de los mismos, se necesita el tiempo de recorrido total del autobús y la longitud del recorrido que

está realizando. Inicialmente se define el recorrido actual de las líneas, para obtener de esta forma longitudes de tramos entre paradas y longitudes totales de recorrido de las líneas. De esta forma, se podía obtener una primera aproximación del tiempo de viaje, y con ello obtener un número de autobuses de cada línea. El problema es que esta aproximación no deja de ser eso, una aproximación que difiere bastante del tiempo real que tardaría cada autobús en recorrer la línea.

Para conseguir unos tiempos de viaje más realistas, es necesario tener en cuenta las intersecciones que se van encontrando en el recorrido, además de un tiempo de bajada y subida de viajeros en cada parada. De esta forma, el tiempo de recorrido de un autobús en una línea cualquiera sería igual a:

$$t_{\text{recorrido}} = t_{\text{ideal}} + t_{\text{intersecciones}} + t_{\text{paradas}} \quad (\text{Ec. 3.7})$$

Donde:

$t_{\text{ideal}}$  es el tiempo que se tardaría en condiciones ideales, sin tener en cuenta las intersecciones ni el tiempo de parada, y que sería igual a la longitud (L) de la línea en cada sentido, entre la velocidad máxima considerada para el autobús. Esta velocidad máxima puede tomar valores entre la velocidad máxima permitida en función del tramo recorrido (habitualmente entre 40 y 50 km/h en ciudad) y 0 km/h.

$$t_{\text{ideal}} = \frac{L}{v_{\text{max}}} \quad (\text{Ec. 3.8})$$

$t_{\text{intersecciones}}$  es igual al sumatorio de todos los tiempos que el bus espera en cada intersección “i” del recorrido. De esta manera, “n” es el número total de intersecciones en la línea considerada.

$$t_{\text{intersecciones}} = \sum_{i=1}^n t_i \quad (\text{Ec. 3.9})$$

Por último,  $t_{\text{paradas}}$  es la suma de tiempos que emplea el bus en cada parada. Como lo que se quiere es calcular el tiempo que lleva recorrer la línea entre cabeceras (o entera si se trata de una línea circular), basta con obtener el tiempo para un total de  $s - 1$  paradas, siendo  $s$

el número de paradas de la línea en un sentido (o total si la línea es circular). Esto se ha tenido en cuenta así debido a que si consideramos el instante  $t = 0$  de inicio del servicio en el momento en que el bus sale de la primera parada, no estamos teniendo en cuenta la subida o bajada de pasajeros en la parada, pero se tendrá en cuenta este tiempo de subida o bajada en la llegada; mientras que si este instante inicial se considera en el momento en que el autobús llega a la parada, no se considera el tiempo de subida o bajada en la parada final.

$$t_{paradas} = \sum_{j=1}^{s-1} t_{jd} + t_{jc} \quad (\text{Ec. 3.10})$$

Donde  $t_{jd}$  es el tiempo de servicio en la parada  $j$ , y  $t_{cd}$  es el tiempo de despeje de la parada  $j$ , definidos anteriormente para el cálculo de la capacidad de las paradas.

La formulación propuesta para obtener los tiempos de recorrido es similar a la formulada por Gibson et al. (1989), al igual que en el caso de la velocidad comercial [6][7]. La velocidad comercial será igual a:

$$V_c = \frac{L}{t_{recorrido}} \quad (\text{Ec. 3.11})$$

Como velocidad máxima empleada, se ha utilizado un valor de 30 km/h, más bajo de los valores habituales entre 30 y 40 km/h debido a que las paradas están a menor distancia que en ciudades más grandes, y por tanto no se podrá mantener una velocidad tan elevada debido a las constantes aceleraciones y desaceleraciones.

Para tiempo en parada, se han empleado los valores utilizados para los tiempos de servicio y de despeje en las paradas en el cálculo de la capacidad (ver en páginas 16 y 17).

En el caso del tiempo perdido en cada intersección, al no conocer los ciclos exactos de los semáforos, se ha optado por marcar unos casos generales y calcular tiempos en función de la probabilidad de tener que esperar o no. Para simplificar, no se ha tenido en cuenta el estado del tráfico en cada momento, pero si se quisiera obtener valores más realistas habría que considerar tiempos de espera en función del flujo y la densidad de tráfico, aplicando la teoría de colas en cada intersección. En el caso simplificado que se ha seguido, por ejemplo, el caso de que se tenga que esperar dos veces en un mismo semáforo debido a que en el primer ciclo no se haya disipado la cola no se tiene en cuenta.

El procedimiento para obtener los tiempos de cada intersección ha sido el siguiente. Para grupo de semáforos de una misma intersección se ha considerado un ciclo de 100 segundos, en el que por simplificación sólo se han tenido en cuenta las fases de verde y rojo. En estos 100 segundos de ciclo, el autobús puede pasar directamente durante el tiempo que dura la fase verde, por tanto se puede decir que el autobús espera 0 segundos. Durante la diferencia entre el tiempo de ciclo y la duración de la fase de verde el autobús espera en función del tiempo de llegada al semáforo. Esto quiere decir que si llega en el segundo 0 de la fase de rojo, esperará toda la duración de la fase de rojo, mientras que si llega en el último segundo de la fase de rojo esperará 0 segundos. Como se dijo anteriormente, para ser más exactos habría que considerar el estado del tráfico en cada momento, y tener en cuenta longitudes de cola y velocidades de disipación de las mismas. Finalmente, se puede decir que el tiempo medio de espera en un semáforo será igual a:

$$t_{sem(t\_verde/t\_rojo)} = \frac{t\_verde}{t\_ciclo} * 0 + \frac{t\_rojo}{t\_ciclo} * \left( \frac{0 + t\_rojo}{2} \right) \text{ segundos} \quad (\text{Ec. 3.12})$$

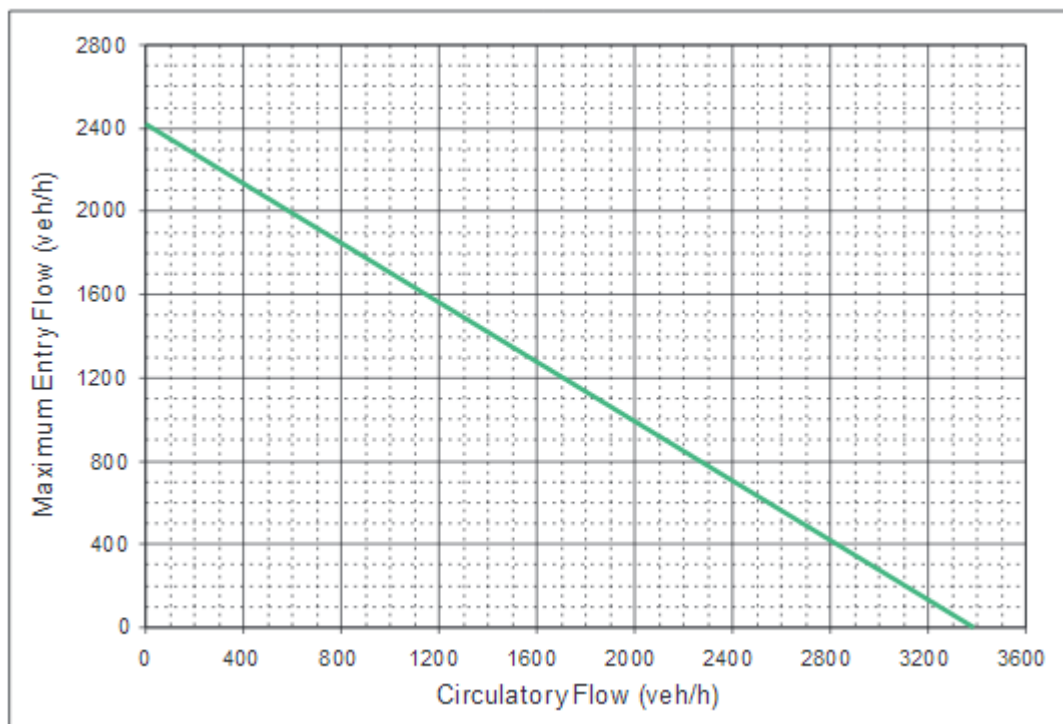
Aplicando el mismo procedimiento (para tiempos de ciclo de 100 segundos) se han calculado los valores para distintos casos, que quedan resumidos en las siguientes tablas:

DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	NOMBRE	ESPERA MEDIA (s)
Ciclo 50/50	Tráfico importante en ambas direcciones	50/50	12,5
Ciclo 80/20	Semáforos con botón para pedir verde para peatones	80/20	2
Ciclo 70/30	Semáforos para pasos de peatones	70/30	4,5
Ciclo 65/35	Tráfico importante en la dirección de recorrido	65/35	6,13
Ciclo 35/65	Tráfico importante en la dirección que no sigue el recorrido	35/65	21,13
Ciclo 30/70	Sólo para peatones (no se utiliza en este apartado)	30/70	24,5

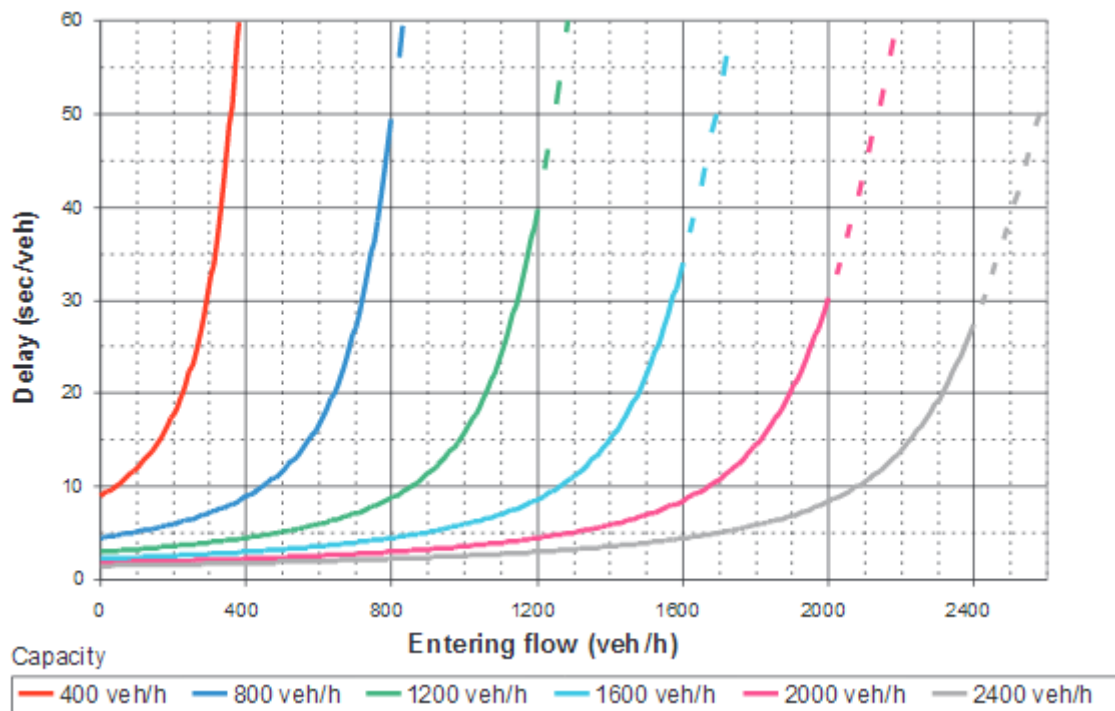
**Fig. 3.2.1.** Tiempos medios de espera en semáforos

A la hora de obtener los tiempos para glorietas, se han utilizado las gráficas presentadas por el US Department of Transportation, *Roundabouts: An Informational Guide*, capítulo 4 [8]. Se han considerado 3 tipos de glorietas, como se puede ver en la figura 3.2.4. Para obtener el tiempo de espera se necesitan valores de flujo en circulación en la glorieta, que no pueden ser obtenidos sin tener valores reales del flujo en las vías de entrada en la glorieta. Por ello, se han considerado tres flujos en función de la localización de la glorieta en la ciudad, siendo mayor el flujo para glorietas céntricas y menor para glorietas en zonas de la periferia con poco movimiento de vehículos. Estos valores se introducen en la gráfica de la figura 3.2.2, obteniéndose el máximo flujo entrante en la glorieta. En la gráfica 3.2.3 se obtiene el tiempo de espera conociendo la capacidad de la entrada (máximo flujo entrante calculado anteriormente) y el flujo de vehículos de la vía considerada.

Para el tiempo medio de espera en pasos de cebra, se han utilizado los resultados obtenidos por Fi y Kovács (2013) basados en microsimulación [9]. Los flujos de peatones por hora considerados son 200 peatones/h en pasos de cebra en zonas de tránsito moderado, y 600 peatones/h para zonas con mayor afluencia de peatones. Para zonas con menor flujo de 200 peatones/h, se ha supuesto un tiempo de espera medio de 1 segundo. Se han supuesto flujos de vehículos de 1000 veh/h. En el caso del tiempo medio de espera en los pasos de cebra para los peatones, se ha utilizado el método de Griffiths et al. (1984), que requiere el flujo de vehículos y el de peatones para obtener dicho tiempo de espera [10][11].



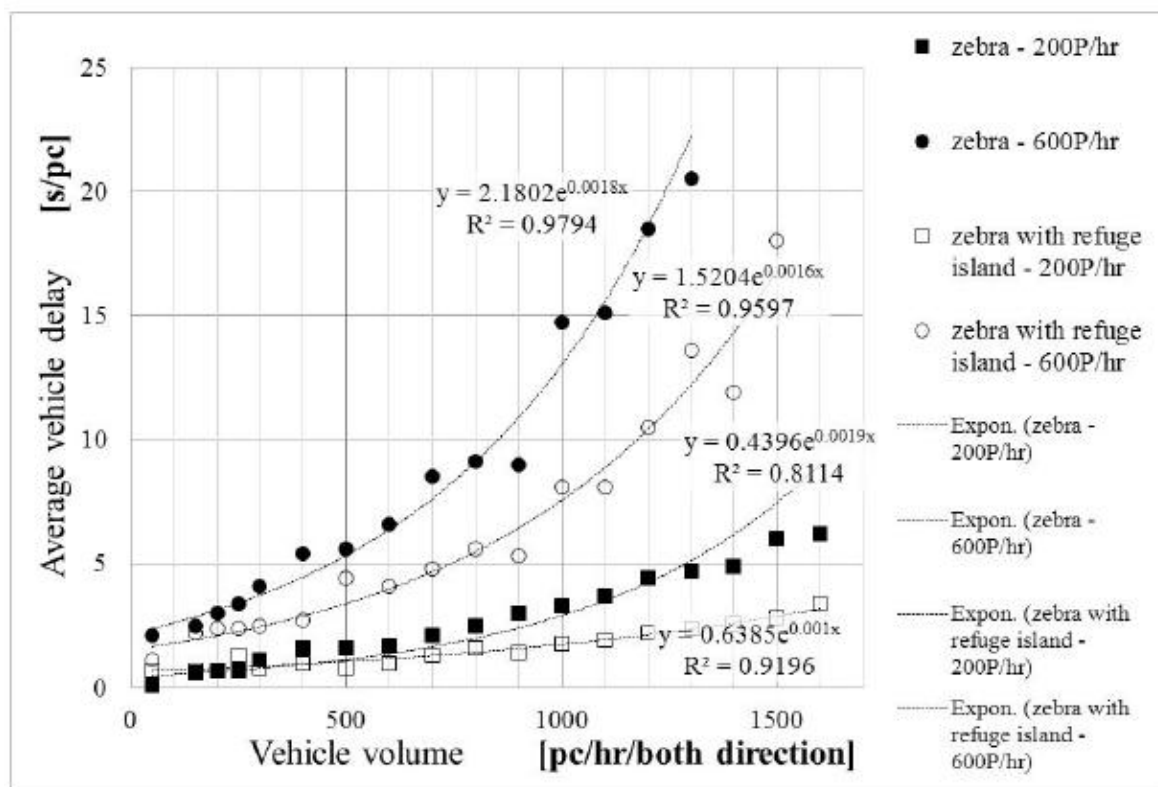
**Fig. 3.2.2.** Máximo flujo entrante en función del flujo en la glorieta



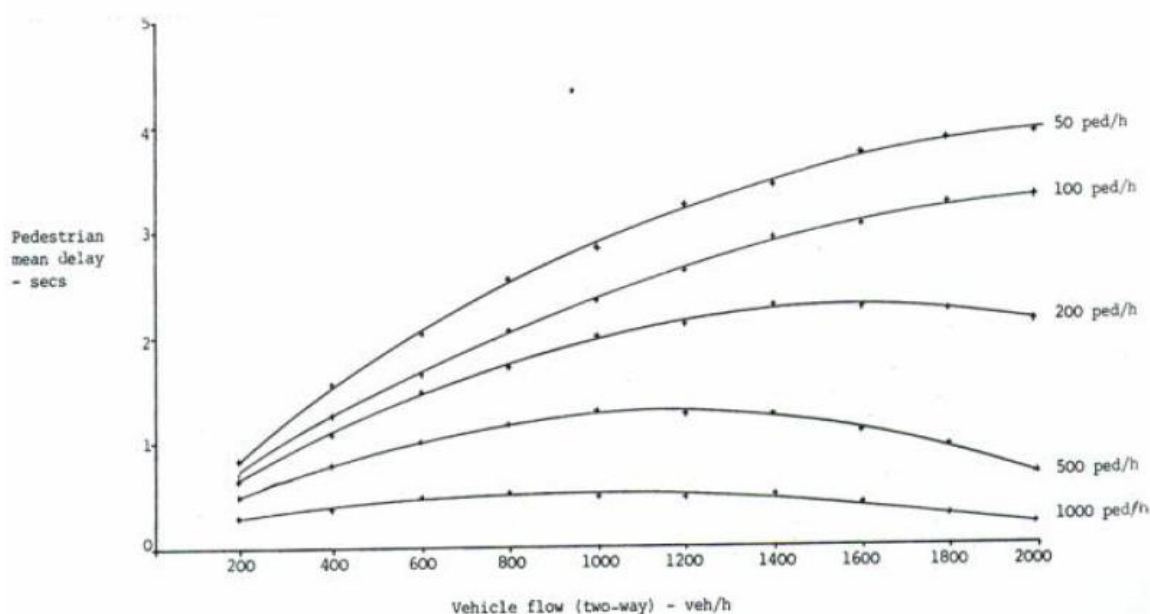
**Fig. 3.2.3.** Tiempo de espera en la entrada de la glorieta

DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	NOMBRE	ESPERA MEDIA (s)
Glorieta 1	Con poco tráfico (200 veh/h)	G. 1	2,0
Glorieta 2	Con tráfico moderado (600 veh/h)	G. 2	3,5
Glorieta 3	Con mucho tráfico (1000 veh/h)	G. 3	6,0

**Fig. 3.2.4.** Tiempos medios de espera en glorietas



**Fig. 3.2.5.** Tiempos medios de espera de vehículos en pasos de cebra



**Fig. 3.2.6.** Tiempos medios de espera de peatones en pasos de cebra



DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	NOMBRE	ESPERA MEDIA (s)
Paso cebra 1	Poco tránsito (< 200 peatones/h)	C1	1
Paso cebra 2	Tránsito medio (200 peatones/h)	C2	3
Paso cebra 3	Mucho tránsito (600 peatones/h)	C3	13
Paso cebra P1	Sólo para peatones. Pocos vehículos (200 peatones/h, 500 veh/h)	CP1	1,2
Paso cebra P2	Sólo para peatones. Muchos vehículos (200 peatones/h, 1000 veh/h)	CP2	2

**Fig. 3.2.7.** Tiempos medios de espera en pasos de cebra

Con los tiempos totales de recorrido de cada línea calculados, se puede obtener el número de autobuses necesario para operar cada línea. Para ello, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$M = \frac{t_{sentido1} + t_{sentido2} + t_{layover}}{H} \quad (\text{Ec. 3.13})$$

Donde  $M$  es el número de autobuses necesario en la línea,  $t_{sentido1}$  y  $t_{sentido2}$  son los tiempos de recorrido en cada una de las direcciones ( $t_{sentido2}$  será igual a 0 en el caso en que la línea sea circular),  $t_{layover}$  es el tiempo de descanso para el conductor en la cabecera (se ha considerado un tiempo de 5 minutos en cada cabecera), y  $H$  es el intervalo de la línea.

El problema que se ha encontrado a la hora de utilizar esta fórmula es que en Santander los intervalos de las líneas no son fijos. Esto quiere decir que marcan un intervalo de paso mínimo y otro máximo, por lo que los autobuses en principio no pueden superar ese intervalo máximo para mantener el correcto servicio de la línea. En caso de superarse, el operador (Transportes Urbanos de Santander) tiene una serie de autobuses de refuerzo que puede utilizar para regularizar las frecuencias.

Como se comentó en la introducción, el principal problema de la red es la congestión del tramo principal del centro de la ciudad, y si se introducen todavía más autobuses debido a que no se cumplen con las frecuencias, puede parecer que el problema se va a empeorar

todavía más. Al ser muy difícil llegar a realizar cálculos con intervalos variables y con modificaciones en el número de autobuses de la flota, se ha decidido por obtener un intervalo medio para cada línea, que será el que se utilice en los cálculos posteriores.

### 3.3. Tiempos de viaje

Para más tarde poder realizar una comparativa entre los tiempos de viaje de la situación actual con los tiempos de viaje obtenidos en la situación propuesta, se han de realizar cálculos de tiempo de viaje entre paradas de la red. En el caso de ejemplo, se ha intentado elegir paradas significativas o importantes, tales como Ayuntamiento, Valdecilla, Puertochico, Estaciones o Universidad, y a partir de ahí se han elegido cabeceras de las distintas líneas.

Se ha utilizado la siguiente fórmula para el cálculo del tiempo de viaje entre dos paradas:

$$t_{TOTAL} = t_{vehículo} + t_{espera} + \sum_{i=0}^{i=nTr} t_{acceso_i} + \sum_{i=0}^{i=nTr} t_{transbordq} \quad (\text{Ec. 3.14})$$

Donde:

$t_{vehículo}$  es el tiempo total recorrido entre las paradas consideradas.

$t_{espera}$  es el tiempo medio que el usuario espera en la parada a que llegue el autobús. Este valor es igual a la mitad del intervalo considerado, y esto se debe a que un usuario tendrá que esperar como máximo un tiempo igual al intervalo en caso de que llegue justo cuando el autobús deja la parada y como mínimo un tiempo igual a 0 en caso de que llegue a la parada justo cuando llega el autobús.

Si se pueden coger varias líneas para llegar al destino, el tiempo de espera medio es función del número de autobuses totales de las líneas que se pueden escoger por hora. Por ejemplo, si se puede ir al destino en las líneas 1 y 2, al tener ambas líneas un intervalo medio de 17,5 minutos, la frecuencia de cada línea es aproximadamente 3,4 (60 minutos/hora entre el intervalo). Sumando dichos valores, se tiene una frecuencia de unos 6,8 autobuses a la hora, obteniéndose un intervalo de 8,75 minutos. Por tanto, el intervalo medio será la mitad de dicho valor: 4,375 minutos.

$t_{acceso_i}$  es el tiempo empleado para llegar a la parada (cuando  $i = 0$ , en caso de que desde la parada inicial no se pueda utilizar ninguna línea adecuada para llegar al destino tendrá un valor distinto de 0, en caso contrario el valor será 0) o el tiempo de acceso a la parada en

caso de transbordo. Por tanto, puede haber varios tiempos de acceso en un mismo recorrido,  $nTr$ , y para su cálculo se ha tenido en cuenta la distancia entre las paradas, y la posibilidad de que haya semáforos o pasos de cebra en el recorrido entre ambas. Este tiempo de acceso será igual a:

$$t_{acceso} = \frac{d}{v_{peaton}} + n1 * CP1 + n2 * CP2 + ns * (30/70) \quad (\text{Ec. 3.15})$$

Siendo  $d$  la distancia entre paradas,  $v_{peaton}$  la velocidad del peatón (se ha considerado un valor de 5 km/h),  $n1$  el número de pasos de cebra de tipo CP1,  $n2$  el número de pasos de cebra de tipo CP2,  $ns$  el número de semáforos de tipo 30/70, y  $CP1$ ,  $CP2$  y  $(30/70)$  son los tiempos que se calcularon previamente y que están recogidos en las Figuras 3.2.1 y 3.2.7 de las páginas 23 y 26 respectivamente.

Por último,  $t_{transbordq}$  hace referencia al tiempo medio de espera en la parada de transbordo. Si no se realiza ningún transbordo ( $i = nTr = 0$ ), este tiempo es igual a 0. En caso de realizarse más de un transbordo, siendo  $nTr$  el número de transbordos realizados, se tendrá más de un valor de este tiempo. Al igual que en el caso del  $t_{acceso}$ , este tiempo es el valor medio del intervalo de la línea en la parada considerada, por las mismas razones que se dieron anteriormente.

### 3.4. Criterios para realizar la propuesta de red

Una vez se han calculado las capacidades de las paradas, número de autobuses necesario y tiempos de recorrido, se tienen que plantear las modificaciones oportunas en la red de manera que se obtenga una mejora de la misma. Para ello, además de tener un conocimiento de la red que permita realizar cambios sin tener que modificar la totalidad de la misma, hay que basar estos cambios en resultados y cálculos obtenidos anteriormente.

Uno de los criterios utilizados es el porcentaje de paradas comunes que hay entre líneas. Se realiza una matriz en la que se compara cada línea con el resto de la red, y se cuenta el número de paradas que tienen en común. De esta forma, se puede decidir si dos o más líneas se pueden juntar en una sola, o juntar sólo tramos comunes del centro de la ciudad y dejar los tramos de la periferia por separado. Sin embargo no se pueden establecer unos valores fijos para realizar las modificaciones, ya que puede darse el caso de dos líneas que compartan más del 80% del recorrido variando sólo en los extremos del mismo, pero siendo estos tramos tan cortos que realizar un trasbordo supondría una adición de tiempo de

recorrido demasiado grande, además de generar rechazo por parte del usuario a realizar un trasbordo extra.

Como referencia, para valores superiores a un 40% se debería realizar una comprobación del recorrido de las líneas afectadas, para comprobar si se pueden realizar modificaciones de las mismas.

El segundo criterio utilizado es la capacidad de las paradas. En muchos casos, la capacidad de las paradas del centro de la ciudad, por las que pasan la mayor parte de las líneas, es incapaz de mantener el intervalo medio de los autobuses que paran en las mismas. Por ello, después de haber comprobado qué líneas tienen más paradas en común, se puede plantear unir el tramo central de alguna de estas líneas en una línea troncal, de manera que se reduzca la frecuencia de autobuses en dichas paradas. El principal problema de esto es que al reducir la frecuencia, en principio los tiempos de espera de los usuarios que anteriormente podían utilizar cualquiera de las líneas para realizar su trayecto serán mayores. Para ello hay que intentar que el intervalo de esta línea sea lo más bajo posible, sin llegar al caso en que el número de autobuses necesario sea tan alto que no pueda asumirse el coste. Incluso en las ciudades grandes y en líneas concurridas, estos intervalos no suelen ser menores de 4 minutos.

Otro problema que puede darse es que a pesar de juntar las líneas en una troncal, la capacidad de las paradas siga siendo insuficiente debido a que la frecuencia sigue manteniéndose en valores elevados (no tanto como anteriormente, pero siendo valores cercanos). Para solucionarlo, se tendría que comprobar si es posible añadir áreas de carga adicionales. No siempre es posible, pero si hay espacio para ello, se puede conseguir que la capacidad de la parada sea la suficiente para operar correctamente.

Por último, si se va a realizar una línea troncal en el centro de la ciudad, se tiene que comprobar si la conexión de dicha línea con las que van a la periferia es adecuada. No sirve de nada hacer una línea troncal si los usuarios van a tener que realizar trasbordos que le supongan un tiempo adicional demasiado elevado. Esto pasa sobre todo cuando la distancia entre las dos paradas para realizar el intercambio es grande. Para mayor comodidad para el usuario (que al final se traduce en un menor tiempo percibido de viaje y una mayor satisfacción al usar el transporte público) lo que se busca es que tenga que caminar lo menos posible para realizar dicho intercambio. Por ello, además de tener en cuenta la modificación de líneas sólo en términos de fusión o eliminación de aquellas con más paradas comunes, también habría que considerar la extensión de alguna de estas líneas para poder realizar trasbordos más rápidos. De todas formas, de llevarse a cabo estas ampliaciones, habría que considerar la nueva capacidad de algunas paradas si se ven modificadas, ya que podría ser que se superase y se tuviesen problemas en este apartado.

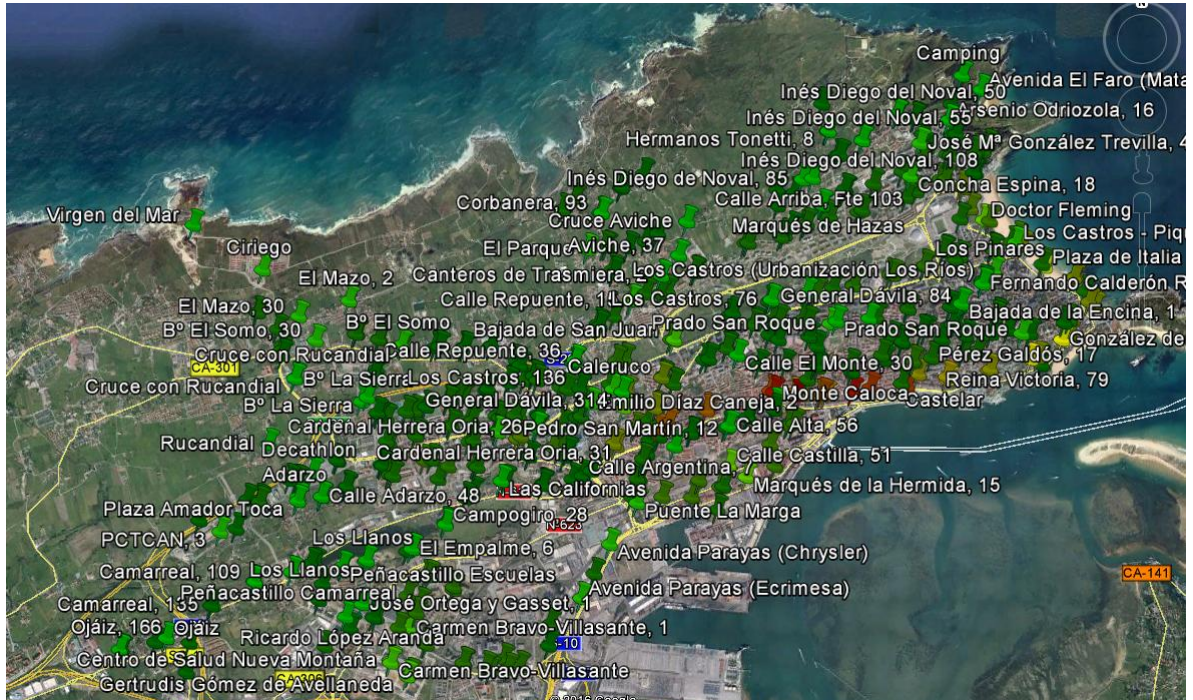
## 4. Red actual del sistema de autobuses

En la actualidad, la red de autobuses de Santander consta de 21 líneas, con un total de 440 paradas repartidas a lo largo de la ciudad. En este apartado se va a mostrar la localización de dichas paradas, el recorrido de cada una de las líneas y por último se van a realizar unos cálculos para determinar e intentar justificar las modificaciones que se van a proponer en la red.

Para la propuesta del nuevo sistema, se han realizado comparaciones y cálculos sin tener en cuenta la línea 15, que sólo opera en los meses de verano. Esto se debe a que durante estos meses hay líneas que sufren también modificaciones, no sólo de recorrido sino también de frecuencia, por lo que para simplificar se ha optado por utilizar las frecuencias y líneas que más se utilizan durante todo el año.

### 4.1. Paradas

Como ya se ha comentado anteriormente, se tiene un total de 440 paradas. La siguiente imagen muestra la localización de las mismas en la ciudad:



**Fig. 4.1.** Localización de las paradas



Utilizando un archivo Excel con la base de datos de las paradas, proporcionado por el departamento Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) de la escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria, y sus coordenadas aproximadas en UTM, se fueron marcando las paradas en coordenadas geográficas utilizadas en el programa Google Maps, para posteriormente dibujar el recorrido de cada una de las líneas.

Además de marcar la posición de cada parada en el mapa, también se asignó a cada parada el número de la línea o líneas que pasaban por la misma. Para ello, se utilizó la base de datos de las líneas de autobús de acceso gratuito en la página de Datos Abiertos Santander [12]. Usando un código de colores para marcar que paradas eran las que más líneas recibían se ha obtenido el resultado que se puede ver en el ANEXO A: Paradas de la red actual, que junto con el resto de cálculos realizados fue una de las razones que justifican la nueva propuesta de líneas.

## 4.2. Líneas

Una vez definidas las paradas, se empezaron a marcar cada una de las líneas en el mapa. Se volvió a utilizar Google Maps para ello, y el resultado es el siguiente. Como dato para entender la nomenclatura de las líneas circulares y el sentido que siguen, C1 significa que es línea circular en el sentido de las agujas del reloj, mientras que C2 es circular en el sentido contrario a las agujas del reloj. Las imágenes que muestran el recorrido se encuentran en el ANEXO B: Recorrido de las líneas en la red actual, y las líneas son las siguientes:

- Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Odriozola
- Línea 2: Corbán – Consuelo Bergés
- Línea 3: Ojaiz – Paseo Pereda – Universidad
- Línea 4: Barrio Pesquero – Brisas – Universidad
- Línea 5C1: Miranda – Plaza de los Remedios – General Dávila
- Línea 5C2: Miranda – General Dávila – Valdecilla
- Línea 6C1: Complejo Deportivo – Avda. Cantabria
- Línea 6C2: Complejo Deportivo – Cardenal Herrera Oria
- Línea 7C1: Luis Quintanilla Isasi – Avda. Los Castros

- Línea 7C2: Joaquín Bustamante – Valdecilla
- Línea 11: Valdecilla – Calle Alta
- Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Canalejas
- Línea 13: Lluja – Cueto
- Línea 14: Plaza Estaciones – Valdecilla – La Residencia
- Línea 15: Plaza Estaciones – El Faro
- Línea 16: Plaza de los Remedios – General Dávila
- Línea 17: Corbán (Por Avda. Del Deporte)
- Línea 17: Corbán (Por Barrio La Torre)
- Línea 18: Puertochico – Monte
- Línea 18: Puertochico – Monte (Por El Castillo)
- Línea 19: Zoco
- Línea 20: Estaciones – Calle Repuente 15
- Línea 21: Centro de Salud – Puertochico
- Línea 23: Estaciones – Camarreal

Los intervalos de paso de las líneas son los siguientes, teniendo en cuenta los valores mínimos, máximos y la media:

LÍNEA	H MÍNIMO (min)	H MÁXIMO (min)	H MEDIO (min)
1	15	20	17,5
2	15	20	17,5
3	15	30	22,5
4	15	22	18,5
5C	10	15	12,5

6C	30	40	35
7C	15	25	20
11	25	45	35
12	30	45	37,5
13	30	40	35
14	20	40	30
16	15	45	30
17	60	60	60
18	60	60	60
19	30	60	45
20	30	30	30
21	20	20	20
23	60	60	60

**Fig. 4.2.** Tabla de intervalos de la configuración actual

### 4.3. Datos de las paradas

Como se expuso en la introducción hay paradas que tienen una gran acumulación de líneas. Esto genera que para ir a un mismo sitio se tienen varias líneas disponibles, y se da el caso de que el primer autobús que llega a la parada pierde mucho tiempo en la misma ya que sube mucha gente (al no importarles en que línea subirse), mientras que el siguiente autobús que llega no pierde casi tiempo al no haber tanta gente. Esta es una de las principales razones del fenómeno conocido como “bus bunching”, en el que un retraso en un autobús provoca que el siguiente autobús “gane” tiempo, y termine encontrándose con el autobús que ha sufrido el retraso.

Para poder decidir qué modificaciones llevar a cabo en la red más adelante, se calculó una matriz de paradas comunes que tienen las líneas, marcando aquellas líneas que mayor % de



paradas comunes tienen:

																								TOTAL PARADAS LINEA
	L1	L2	L3	L4	L5C1	L5C2	L6C1	L6C2	L7C1	L7C2	L11	L12	L13	L14	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L20	L21	L23	
L1		62	29	23	3	6	7	7	18	16	4	17	44	13	0	10	10	13	13	0	10	2	0	
L2	62		29	23	3	6	7	7	18	16	4	17	40	13	0	10	10	13	13	0	10	2	0	
L3	29	29		32	4	6	7	7	18	18	4	16	28	11	0	9	9	12	12	0	9	5	0	
L4	23	23	32		1	3	3	4	17	18	2	11	22	22	0	4	4	7	7	8	6	2	8	
L5C1	3	3	4	1		5	7	0	3	0	0	3	3	1	11	3	3	3	3	0	2	1	0	
L5C2	6	6	6	3	5		0	9	0	6	3	6	7	6	2	8	8	8	8	0	3	0	0	
L6C1	7	7	7	3	7	0		1	6	1	0	5	13	3	0	8	3	5	5	0	18	2	0	
L6C2	7	7	7	4	0	9	1		0	6	2	8	14	12	0	14	10	12	12	0	18	2	0	
L7C1	18	18	18	17	3	0	6	0		5	1	11	19	6	0	4	4	8	8	0	3	1	0	
L7C2	16	16	18	18	0	6	1	6	5		3	6	16	6	0	6	6	9	9	0	3	1	0	
L11	4	4	4	2	0	3	0	2	1	3		2	4	3	0	2	2	2	2	0	1	0	0	
L12	17	17	16	11	3	6	5	8	11	6	2		18	14	0	9	9	12	12	22	8	6	26	
L13	44	40	28	22	3	7	13	14	19	16	4	18		12	0	9	9	12	12	0	12	2	0	
L14	13	13	11	22	1	6	3	12	6	6	3	14	12		0	9	9	12	12	8	7	2	9	
L16	0	0	0	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
L17I	10	10	9	4	3	8	8	14	4	6	2	9	9	9	0		37	17	17	1	3	0	0	
L17II	10	10	9	4	3	8	3	10	4	6	2	9	9	9	0	37		17	17	1	3	0	0	
L18I	13	13	12	7	3	8	5	12	8	9	2	12	12	12	0	17	17		37	0	7	2	0	
L18II	13	13	12	7	3	8	5	12	8	9	2	12	12	12	0	17	17	37		0	7	2	0	
L19	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	22	0	8	0	1	1	0	0		0	0	32	
L20	10	10	9	6	2	3	18	18	3	3	1	8	12	7	0	3	3	7	7	0		4	1	
L21	2	2	5	2	1	0	2	2	1	1	0	6	2	2	0	0	0	2	2	0	4		0	
L23	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	26	0	9	0	0	0	0	0	32	1	0		

Fig. 4.3.1. Número de paradas comunes entre líneas

% COMP.	L1	L2	L3	L4	L5C1	L5C2	L6C1	L6C2	L7C1	L7C2	L11	L12	L13	L14	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L20	L21	L23
L1		83	39	31	4	8	9,33	9,33	24	21,3	5,3	23	59	17	0	13,3	13,3	17,3	17,3	0	13	2,7	0
L2	87		41	32	4,23	8,45	9,86	9,86	25,4	22,5	5,6	24	56	18	0	14,1	14,1	18,3	18,3	0	14	2,8	0
L3	41	41		45	5,63	8,45	9,86	9,86	25,4	25,4	5,6	23	39	15	0	12,7	12,7	16,9	16,9	0	13	7	0
L4	46	46	64		2	6	6	8	34	36	4	22	44	44	0	8	8	14	14	16	12	4	16
L5C1	10	10	13	3		16,1	22,6	0	9,68	0	0	9,7	9,7	3,2	35	9,68	9,68	9,68	9,68	0	6,5	3,2	0
L5C2	20	20	20	10	16,7		0	30	0	20	10	20	23	20	6,7	26,7	26,7	26,7	26,7	0	10	0	0
L6C1	18	18	18	8	17,5	0		2,5	15	2,5	0	13	33	7,5	0	20	7,5	12,5	12,5	0	45	5	0
L6C2	17	17	17	10	0	22	2,44		0	14,6	4,9	20	34	29	0	34,1	24,4	29,3	29,3	0	44	4,9	0
L7C1	51	51	51	49	8,57	0	17,1	0		14,3	2,9	31	54	17	0	11,4	11,4	22,9	22,9	0	8,6	2,9	0
L7C2	46	46	51	51	0	17,1	2,86	17,1	14,3		8,6	17	46	17	0	17,1	17,1	25,7	25,7	0	8,6	2,9	0
L11	27	27	27	13	0	20	0	13,3	6,67	20		13	27	20	0	13,3	13,3	13,3	13,3	0	6,7	0	0
L12	30	30	28	19	5,26	10,5	8,77	14	19,3	10,5	3,5		32	25	0	15,8	15,8	21,1	21,1	39	14	11	46
L13	51	46	32	25	3,45	8,05	14,9	16,1	21,8	18,4	4,6	21		14	0	10,3	10,3	13,8	13,8	0	14	2,3	0
L14	31	31	26	52	2,38	14,3	7,14	28,6	14,3	14,3	7,1	33	29		0	21,4	21,4	28,6	28,6	19	17	4,8	21
L16	0	0	0	0	50	9,09	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
L17I	18	18	16	7	5,45	14,5	14,5	25,5	7,27	10,9	3,6	16	16	16	0		67,3	30,9	30,9	1,8	5,5	0	0
L17II	21	21	19	9	6,38	17	6,38	21,3	8,51	12,8	4,3	19	19	19	0	78,7		36,2	36,2	2,1	6,4	0	0
L18I	31	31	29	17	7,14	19	11,9	28,6	19	21,4	4,8	29	29	29	0	40,5	40,5		88,1	0	17	4,8	0
L18II	30	30	28	16	6,98	18,6	11,6	27,9	18,6	20,9	4,7	28	28	28	0	39,5	39,5	86		0	16	4,7	0
L19	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	61	0	22	0	2,78	2,78	0	0		0	0	89
L20	24	24	21	14	4,76	7,14	42,9	42,9	7,14	7,14	2,4	19	29	17	0	7,14	7,14	16,7	16,7	0		9,5	2,4
L21	17	17	42	17	8,33	0	16,7	16,7	8,33	8,33	0	50	17	17	0	0	0	16,7	16,7	0	33		0
L23	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	62	0	21	0	0	0	0	0	76	2,4	0	

Fig. 4.3.2. Porcentaje de paradas comunes entre líneas

En el caso de la capacidad de las paradas, se ha obtenido que todas las paradas menos algunas del tronco principal de la ciudad (Valdecilla – San Fernando – Ayuntamiento – Puertochico) sufren congestión, mientras que el resto de paradas de la red no tienen problemas.

ID	NAME	# de líneas	Frec. (Bus/h)	td (s)	tc (s)	cv	Z	g/C	Bl (Bus/h)	¿Bl < Frec?
9	VALDECILLA	7	20,75	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
10	CUATRO CAMINOS	12	26,35	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
11	SAN FERNANDO	12	26,35	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
12	JESÚS DE MONASTERIO 21	15	33,31	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
13	AYUNTAMIENTO	16	35,31	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
14	CORREOS	10	21,77	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
15	JARDINES DE PEREDA	15	33,60	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
16	PUERTO CHICO	13	29,80	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
39	PASEO DE PEREDA	13	29,80	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
40	CORREOS	12	26,80	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
41	AYUNTAMIENTO	9	17,17	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0
42	JESÚS DE MONASTERIO 12	13	28,35	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
43	SAN FERNANDO 22	12	26,35	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
44	SAN FERNANDO 66	12	26,35	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
45	AVENIDA DE VALDECILLA	7	17,95	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0
77	CALVO SOTELO 1	6	16,42	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0
146	CATEDRAL	5	11,83	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0

**Fig. 4.3.3.** Paradas del tronco principal

Las únicas paradas que no tienen problemas de congestión en el tronco principal son las dos paradas seguidas en sentido Puertochico – Valdecilla: Ayuntamiento (ID 41) y Calvo Sotelo 1 (ID 77). Estas dos paradas están separadas unos 80 metros, y las líneas que pasan por aquí se reparten entre las dos. La misma situación se da con las paradas en sentido Valdecilla – Puertochico: Correos (ID 14) y Catedral (ID 146). En este caso, la parada de Correos sigue sufriendo congestión, pero por muy poco. Se podría hacer que una línea que pase por Correos pare en Catedral para que ambas paradas tuvieran capacidad suficiente.

Después de obtener la capacidad de las paradas, el siguiente paso era calcular los tiempos de recorrido para poder determinar el número de autobuses de la flota y las velocidades comerciales. Los tiempos de recorrido se muestran en el ANEXO C: Tiempos de recorrido en la red actual, y el número de autobuses por línea y totales y las velocidades comerciales de cada línea son las siguientes:

# Buses	L1	7
	L2	7
	L3	5
	L4	5
	L5C1	4
	L5C2	4
	L6C1	2
	L6C2	2
	L7C1	4
	L7C2	4
	L11	1
	L12	3
	L13	4
	L14	2
	L16	2
	L17(1)	2
	L17(2)	2
	L18(1)	2
	L18(2)	2
	L19	2
	L20	3
	L21	2
	L23	2
	<b>TOTAL</b>	<b>73</b>

Fig. 4.3.4. Número de autobuses para cada línea y en total

V com	L1	15,01
	L2	14,85
	L3	16,33
	L4	14,20
	L5C1	13,20
	L5C2	14,08
	L6C1	14,92
	L6C2	15,03
	L7C1	15,19
	L7C2	15,22
	L11	12,90
	L12	15,11
	L13	15,21
	L14	14,37
	L16	12,62
	L17(1)	14,41
	L17(2)	14,05
	L18(1)	14,80
	L18(2)	14,60
	L19	16,12
	L20	14,75
	L21	13,35
	L23	15,93
	<b>MEDIA</b>	<b>14,62</b>

Fig. 4.3.5. Velocidad comercial para cada línea y media (en km/h)

Con los resultados obtenidos, se pretenden realizar modificaciones en la red para comprobar si se obtienen mejoras en tiempos de viaje de los usuarios. Se han tenido en cuenta también algunos resultados obtenidos en encuestas y dinámicas de grupos focales realizadas por el Ayuntamiento y el GIST [13], siendo algunas de las preocupaciones de los usuarios las siguientes:

- Retrasos en algunas rutas (sobre todo en la zona central, debido a la congestión de las paradas).
- Rutas demasiado largas
- Falta de información y marquesinas para resguardarse en condiciones climáticas adversas en paradas de la periferia.
- Mala comunicación de la periferia con el resto de la ciudad
- Bajas frecuencias en las líneas de la periferia.
- Problemas con el tráfico (sobre todo zona central)

## 5. Propuesta

Con los resultados anteriormente obtenidos y teniendo en cuenta los criterios que se plantearon en la metodología se han realizado una serie de propuestas para la red. Estos criterios se resumían en tres:

- Porcentaje de paradas comunes en las líneas: posible fusión de las mismas
- Capacidad de las paradas: junto el punto anterior, comprobar que zonas del centro de la ciudad son posible objetivo para la introducción de una línea troncal
- Conexión de las líneas hacia la periferia con la línea troncal

A la hora de realizar la propuesta, se consideró inicialmente la posibilidad de añadir una línea troncal por el centro de la ciudad. Para justificar dicha línea, se comprobó la capacidad de las líneas del centro de la ciudad, y como se puede observar en el punto anterior dichas paradas sí tenían problemas de capacidad. Estos resultados, junto los porcentajes de paradas comunes, fueron clave para determinar el recorrido de la línea troncal, y las líneas que se verían afectadas.

Para realizar la fusión de líneas, el porcentaje de paradas comunes fue el criterio empleado, pero también se ha tenido que tener en cuenta otras características de las líneas para no realizar modificaciones a líneas que por dicho porcentaje de paradas comunes sí podría parecer adecuado realizar. Algunos de estos aspectos son la utilización de microbuses, o la cercanía de alguna de estas líneas con la línea troncal propuesta.

Por último, la conexión de las líneas de la periferia con la línea troncal ha seguido un criterio algo más subjetivo, intentando que dichas conexiones se realicen en puntos clave de la ciudad, o en los propios extremos de la red troncal.

Las propuestas son las siguientes:

### a) Línea Troncal Valdecilla - Brisas

Esta nueva línea tiene como objetivo eliminar el mayor número de líneas de las paradas más saturadas, que son las paradas que pertenecen al recorrido que va desde Valdecilla hasta Puertochico. Se propone esta línea de tal forma que después de llegar a Puertochico, en vez de volver a Valdecilla, iría por el túnel de Tetuán hasta Piquio, para evitar que sea una línea demasiado corta e intentar mejorar el servicio hasta la zona de Piquio sin tener que bordear toda la costa.

La frecuencia propuesta es de 5 minutos, aunque se podría estudiar mejorarla a 4 minutos en caso de que el incremento en el número de autobuses pudiera ser asumido. Además, los autobuses que utilizará la línea serán autobuses articulados, permitiendo de esta forma tener una mayor capacidad que sería necesaria tras la eliminación de líneas.

#### **b) Fusión de las Líneas 1 y 2 en el tramo del Sardinero**

Ambas líneas comparten más de un 80% de las paradas del recorrido, estando el mayor número de las mismas situadas en el tramo del Sardinero. De esta forma, se plantea la opción de que ambas se fusionen en la llamada Línea Sardinero, que tendría el mismo recorrido que la Línea 1 desde Puertochico hasta Arsenio Odriozola 16, y añadiría la parada de Gregorio Marañón que tiene la Línea 2.

#### **c) Modificación de las Líneas 4 y 14**

Estas dos líneas pasan por Barrio Pesquero y las Estaciones, y se tiene el problema de que gran parte del recorrido de la Línea 4 pasa por la zona del Sardinero y por el recorrido de la nueva Línea Troncal. Por tanto, se fusionan ambas líneas de forma que el recorrido sea similar al de la Línea 14 en todo su recorrido, excepto por el tramo desde las Estaciones a Puertochico que toma de la Línea 4, y que intenta de esta forma conectar la parada de las Estaciones con la nueva Línea Troncal.

#### **d) Modificación de las Líneas 12 y 21**

El actual recorrido de la Línea 12 desde Peñacastillo a Cuatro Caminos se mantiene, eliminando la parte que coincide con la Línea Troncal, y extendiéndose hasta Valdecilla para permitir intercambios con las líneas que conectan con la periferia. Al eliminarse el tramo hasta Puertochico, se elimina también el tramo que va por Canalejas. Para no dejar sin conexión dicho tramo se extiende la Línea 21, que ya cubría parte del recorrido, de forma que sirva las paradas que dejan de tener servicio mediante la Línea 12. Para ello es necesaria la creación de una nueva parada en la calle Ramón y Cajal, y que sirva como punto de enlace hasta la actual parada de la Línea 21 en Miranda.

#### **e) Fusión de las Líneas 19 y 23**

Estas dos líneas comparten casi el 90% de las paradas, por lo que se ha decidido nombrar a la Línea 23 como nueva Línea 19, ya que dicha Línea 23 cubre paradas a las cuales la Línea 19 no llega.

#### **f) Fusión de las Líneas 6C y 20**

La línea 20, una de las últimas en ser añadidas a la red, comparte casi todo el recorrido con

las Líneas 6C1 y 6C2, excepto algún tramo en Avenida Cantabria y la parada en las Estaciones. La nueva Línea 6 es la fusión entre estas líneas, dejando de ser circular, y cubriendo las paradas que las Líneas 6C no cubrían y la 20 sí, exceptuando la parada de las Estaciones.

#### **g) Extensión de la Línea 5C1 hasta Valdecilla**

Para mejorar los intercambios con la periferia, se ha ampliado la línea 5C1 para que en vez de girar a la calle Camilo Alonso Vega desde Cuatro Caminos pase primero por Valdecilla, y luego vaya hasta Camilo Alonso Vega.

#### **h) Creación de la Línea 9**

Como las Líneas 1 y 2 se fusionan en el tramo del Sardinero en la Línea Sardinero, estas no tienen problemas en seguir llamándose Línea 1 y Línea 2 en los tramos que van desde PCTCAN y Corbán respectivamente hasta Valdecilla. El problema está con la Línea 13, que en el tramo del Sardinero comparte paradas con la Línea Sardinero, pero que luego se separa en dirección a Cueto. Debido a esto, se ha optado por seguir manteniendo dicha línea, pero surge el problema de qué nombre poner a cada uno de los dos tramos. Para ello, viendo que históricamente hubo una Línea 9 entre Cueto y Valdecilla, se decide nombrar a la línea que va de Lluja (actualmente una de las cabeceras de la Línea 13, siendo la otra Cueto) a Valdecilla como Línea 9, ya que el tramo que sale de Cueto llega en este caso a Puertochico, y conservará el nombre de Línea 13.

#### **i) Acortamiento de líneas**

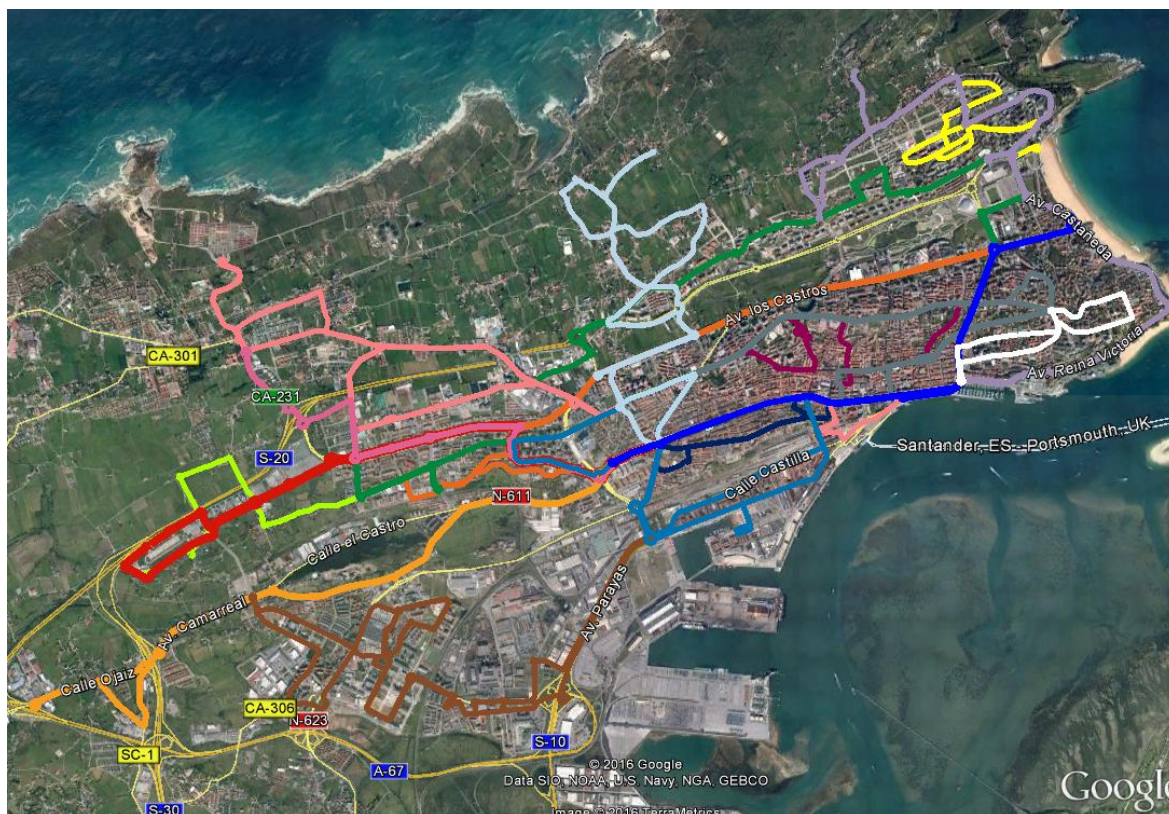
Con la creación de la Línea Troncal, se decide acortar las Líneas 1, 2 y 3 desde sus cabeceras respectivas en PCTCAN, Corbán y Ojaiz hasta Valdecilla. Las Líneas 6 y 7 pierden dicho tramo compartido con la Troncal, y dejan de ser circulares. Además, la cabecera de la Línea 18 en Puertochico se mueve hasta Fernando 66 (Cuatro Caminos).

#### **j) Modificación de frecuencias**

La eliminación de tramos y fusión de líneas permite que ciertas líneas puedan mejorar sus frecuencias. De hecho esta mejora es obligada, ya que hay tramos en los que el número de autobuses que pasan cada hora disminuye drásticamente, e incluso con mejoras en frecuencias se van a obtener peores tiempos de viaje que en la situación actual.

La situación final de la red de transporte sería la siguiente:



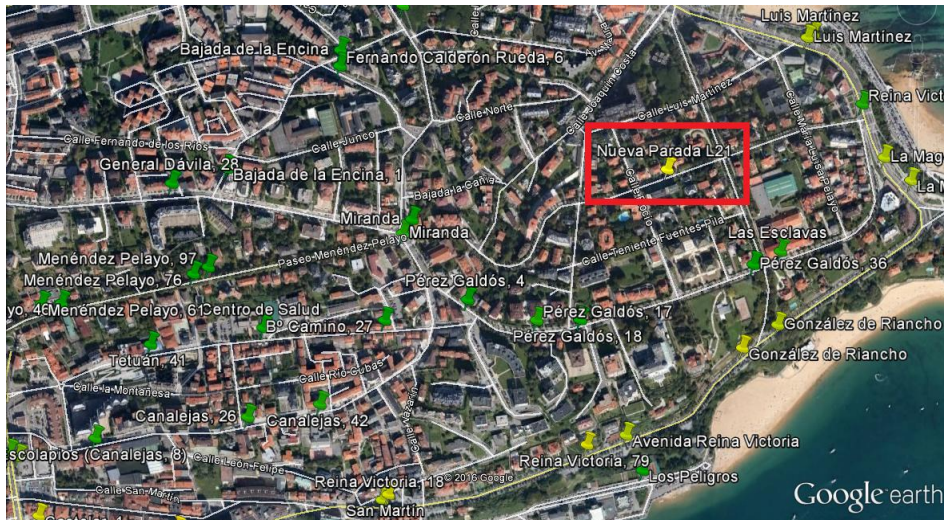


**Fig. 5.** Red de transporte propuesta

## 5.1. Paradas

A las 440 paradas que ya se tenían, se tendría que añadir la parada que ya se citó en la calle Ramón y Cajal, como parte de la nueva Línea 21.





**Fig. 5.1.** Ubicación de la nueva parada de la Línea 21

Habría que añadir en este apartado la idea de ampliar las marquesinas de las paradas que van a servir como intercambio para otras líneas, como en Valdecilla o Puertochico, e incluso en general para todas las paradas de la Línea Troncal. Hay que tener en cuenta que el tiempo en Santander es bastante lluvioso, y basándose el nuevo sistema principalmente en intercambios entre una línea troncal y el resto de líneas que van a la periferia, la probabilidad de tener que esperar en varias paradas a lo largo del viaje es más alta que en la red actual, por lo que podría causar una disminución de la demanda de viajeros.

## 5.2. Líneas

A continuación se muestran las líneas de la propuesta. Las imágenes del recorrido se pueden ver en el Anexo D. En caso de que no se haya modificado, se referenciará la imagen correspondiente del ANEXO B: Recorrido de las líneas en la red actual.

- Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Valdecilla
- Línea 2: Corbán – Valdecilla
- Línea 3: Ojaiz – Valdecilla
- Línea 4: Puertochico – Manuel Llano – Barrio Pesquero
- Línea Troncal: Valdecilla – Brisas
- Línea Sardinero: Puertochico – Arsenio Odriozola

- Líneas 5C1 y 5C2
- Línea 6: Cuatro Caminos – Complejo Deportivo – Puertochico
- Línea 7: Luis Quintanilla Isasi – Brisas
- Línea 9: Lluja – Valdecilla
- Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Valdecilla
- Línea 13: Puertochico – Cueto
- Línea 16: Plaza de los Remedios – General Dávila
- Línea 17: Corbán (Por Avda. Del Deporte)
- Línea 17: Corbán (Por Barrio La Torre)
- Líneas 18: Cuatro Caminos – Monte
- Línea 19: Estaciones – Camarreal
- Línea 21: Centro de Salud – Miranda

Los nuevos intervalos propuestos para las líneas son los siguientes:

LÍNEA	FREC. MEDIA (min)
1	10
2	10
3	10
4	10
LT	5
LS	15
5C1/5C2	10
6	15
7	15

9	20
11	30
12	20
13	30
16	20
17(1)/17(2)	45
18(1)/18(2)	50
19	20
21	15

Fig. 5.2. Tabla de intervalos configuración propuesta

### 5.3. Datos de las paradas

De la misma manera en la que para la situación actual se hizo una matriz que contenía el número de paradas comunes entre líneas y el porcentaje de las mismas, se ha realizado el procedimiento para la situación propuesta, y el resultado es el siguiente:

	LT	L1	L2	L3	L5	L4	L5C1	L5C2	L6	L7	L9	L11	L12	L13	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L21	TOTAL PARADAS LINEA
LT	■	2	2	2	2	10	6	8	6	7	2	4	4	2	0	10	10	2	2	0	2	22
L1	2	■	18	2	0	3	2	2	2	5	9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	28
L2	2	18	■	2	0	3	2	2	2	5	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	25
L3	2	2	2	■	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	31
L5	2	0	0	0	■	2	0	0	3	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	39
L4	10	3	3	1	2	■	3	8	9	3	3	3	7	2	0	11	11	5	5	8	0	39
L5C1	6	2	2	2	0	3	■	7	6	2	2	2	3	0	11	4	4	1	1	0	1	33
L5C2	8	2	2	2	0	8	7	■	6	2	2	4	3	0	2	9	9	4	4	0	0	31
L6	6	2	2	2	3	9	6	6	■	3	11	2	4	5	0	16	7	8	8	0	2	75
L7	7	5	5	2	0	3	2	2	3	■	6	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	38
L9	2	9	6	2	0	3	2	2	11	6	■	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	27
L11	4	2	2	2	0	3	2	4	2	2	2	■	2	0	0	2	2	0	0	0	0	15
L12	4	2	2	2	0	7	3	3	4	2	2	2	■	0	0	2	2	2	2	26	0	36
L13	2	0	0	0	26	2	0	0	5	0	0	0	0	■	0	0	0	0	0	0	0	49
L16	0	0	0	0	0	0	11	2	0	0	0	0	0	0	■	0	0	0	0	0	0	22
L17I	10	0	0	0	0	11	4	9	16	0	0	2	2	0	0	■	37	9	9	0	0	55
L17II	10	0	0	0	0	11	4	9	7	0	0	2	2	0	0	37	■	9	9	0	0	47
L18I	2	0	0	0	0	5	1	4	8	4	0	0	2	0	0	9	9	■	26	0	0	31
L18II	2	0	0	0	0	5	1	4	8	4	0	0	2	0	0	9	9	26	■	0	0	32
L19	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	■	0	42
L21	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	■	12

Fig. 5.3.1. Número de paradas comunes entre líneas

	LT	L1	L2	L3	L5	L4	L5C1	L5C2	L6	L7	L9	L11	L12	L13	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L21
LT		9	9	9	9	45	27,3	36,4	27	32	9	18	18	9,1	0	45,5	45,5	9,09	9,09	0	9,1
L1	7		64	7	0	11	7,14	7,14	7	18	32	7,1	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	8	72		8	0	12	8	8	8	20	24	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
L3	6	6	6		0	3	6,45	6,45	6	6	6	6,5	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0
L5	5	0	0	0		5	0	0	8	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0
L4	26	8	8	3	5		7,69	20,5	23	8	8	7,7	18	5,1	0	28,2	28,2	12,8	12,8	21	0
L5C1	18	6	6	6	0	9		21,2	18	6	6	6,1	9,1	0	33	12,1	12,1	3,03	3,03	0	3
L5C2	26	6	6	6	0	26	22,6		19	6	6	13	9,7	0	6,5	29	29	12,9	12,9	0	0
L6	8	3	3	3	4	12	8	8		4	15	2,7	5,3	6,7	0	21,3	9,33	10,7	10,7	0	2,7
L7	18	13	13	5	0	8	5,26	5,26	8		16	5,3	5,3	0	0	0	0	10,5	10,5	0	0
L9	7	33	22	7	0	11	7,41	7,41	41	22		7,4	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0
L11	27	13	13	13	0	20	13,3	26,7	13	13	13		13	0	0	13,3	13,3	0	0	0	0
L12	11	6	6	6	0	19	8,33	8,33	11	6	6	5,6		0	0	5,56	5,56	5,56	5,56	72	0
L13	4	0	0	0	53	4	0	0	10	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
L16	0	0	0	0	0	0	50	9,09	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
L17I	18	0	0	0	0	20	7,27	16,4	29	0	0	3,6	3,6	0	0		67,3	16,4	16,4	0	0
L17II	21	0	0	0	0	23	8,51	19,1	15	0	0	4,3	4,3	0	0	78,7		19,1	19,1	0	0
L18I	6	0	0	0	0	16	3,23	12,9	26	13	0	0	6,5	0	0	29	29		83,9	0	0
L18II	6	0	0	0	0	16	3,13	12,5	25	13	0	0	6,3	0	0	28,1	28,1	81,3		0	0
L19	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0		0
L21	17	0	0	0	0	0	8,33	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**Fig. 5.3.2.** Porcentaje de paradas comunes entre líneas

Se puede apreciar que hay líneas que siguen teniendo un gran número de paradas en común, como las líneas 17(1) y 17(2), y la 18(1) y 18(2), principalmente porque el recorrido varía tan poco al final del recorrido que se ha decidido no juntar el tramo común y separar el de la periferia debido a evitar un posible tercer transbordo. El mismo razonamiento se ha seguido para no juntar las líneas 1 y 2, la 13 con la Línea Sardinero, ni la 12 con la 19. Por último, la Línea 16 no se junta con la 5C1 debido a que se utilizan microbuses para el servicio de dicha línea, mientras que en la 5C1 se usan autobuses de capacidad normal.

## 6. Análisis de resultados

Para la comparativa entre la situación actual y la propuesta se van a utilizar los resultados obtenidos en el apartado 4.3, y los que se han obtenido de la misma forma para la propuesta, que se pueden encontrar en los anexos ANEXO E: Tiempos de recorrido en la red propuesta y ANEXO F: Número de autobuses y velocidades comerciales de la red propuesta. Para empezar, se ha comprobado si con las nuevas frecuencias en las paradas hay problemas de capacidad. Luego se han comparado los tiempos de espera entre líneas en las paradas, y por último los tiempos de viaje entre diferentes paradas.

### 6.1. Capacidad de las paradas

Teniendo en cuenta las modificaciones llevadas a cabo en la red y los cambios en las frecuencias, hay paradas en el tronco principal que siguen estando congestionadas, como se puede comprobar en la siguiente imagen:

ID	NAME	# de líneas	Frec. (Bus/h)	td (s)	tc (s)	cv	Z	g/C	BI (Bus/h)	¿BI < Frec?
9	VALDECILLA	11	58,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
10	CUATRO CAMINOS	8	30,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
11	SAN FERNANDO	5	11,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0
12	JESUS DE MONASTERIO 21	8	31,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
13	AYUNTAMIENTO	8	31,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
14	CORREOS	7	29,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
15	JARDINES DE PEREDA	7	29,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
16	PUERTO CHICO	4	24,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
39	PASEO DE PEREDA	4	24,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
40	CORREOS	2	18,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	0
41	AYUNTAMIENTO	5	26,67	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
42	JESUS DE MONASTERIO 12	5	26,67	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
43	SAN FERNANDO 22	4	20,67	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
44	SAN FERNANDO 66	8	30,07	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
45	AVENIDA DE VALDECILLA	12	64,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1
46	TORRES QUEVEDO 22	5	25,00	30	6	0,6	1,28	0,5	40,87	0
47	MANUEL LLANO	5	25,00	60	15	0,6	1,28	0,5	19,76	1

**Fig. 6.1.1. Paradas del tronco principal**

Donde td es el tiempo de servicio (en segundos), tc el tiempo de

El problema es que aunque se han quitado líneas y modificado el recorrido de otras, la frecuencia se ha aumentado para intentar mejorar el tiempo de viaje de los usuarios, provocando que la congestión en algunas paradas sea mayor. En este caso, las paradas de Valdecilla, al actuar como punto de transbordo entre las líneas de la periferia y la línea troncal, han sufrido un aumento de frecuencia de autobuses muy grande.

Una forma de evitar que la mayor parte de las paradas superen la capacidad es hacer otra área de carga para pasajeros. En todas las paradas del tronco central es posible llevar a

cabo esta estrategia, debido a que hay sitio de sobra y los apartaderos existentes son capaces de albergar dos autobuses (en algunos casos incluso 3). Haciendo de nuevo los cálculos suponiendo dos áreas de carga, teniendo en cuenta el multiplicador de dos áreas de carga para paradas en línea que se puede ver en la figura 3.1.5 de la página 19, las únicas que siguen sufriendo congestión son las de Valdecilla:

ID	NAME	# de líneas	Frec. (Bus/h)	td (s)	tc (s)	cv	Z	g/C	multiplicador	Bl, 2 areas (Bus/h)	¿Bl < Frec?
9	VALDECILLA	11	58,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	1
10	CUATRO CAMINOS	8	30,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
11	SAN FERNANDO	5	11,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
12	JESUS DE MONASTERIO 21	8	31,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
13	AYUNTAMIENTO	8	31,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
14	CORREOS	7	29,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
15	JARDINES DE PEREDA	7	29,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
16	PUERTO CHICO	4	24,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
39	PASEO DE PEREDA	4	24,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
40	CORREOS	2	18,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
41	AYUNTAMIENTO	5	26,67	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
42	JESUS DE MONASTERIO 12	5	26,67	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
43	SAN FERNANDO 22	4	20,67	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
44	SAN FERNANDO 66	8	30,07	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
45	AVENIDA DE VALDECILLA	12	64,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	1
46	TORRES QUEVEDO 22	5	25,00	30	6	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0
47	MANUEL LLANO	5	25,00	60	15	0,6	1,28	0,5	1,75	34,58498024	0

**Fig. 6.1.2.** Paradas del tronco principal con dos áreas de carga

## 6.2. Número de autobuses y velocidades comerciales

Los resultados para la propuesta se pueden ver en el ANEXO F: Número de autobuses y velocidades comerciales de la red propuesta. El número de autobuses aumenta de 73 calculados para la red actual, a 85 en la nueva red. De estos 85, nueve de ellos se pretende que sean articulados, con mayor capacidad que los normales, para dar servicio a la Línea Troncal, mientras que los otros 4 serían autobuses normales para poder aumentar la frecuencia del resto de líneas.

En cuanto a la velocidad comercial, se obtiene una velocidad ligeramente mayor (14,81 km/h frente a 14,62 km/h). Esta variación se debe en parte a la modificación del recorrido de las líneas, eliminando paradas en algunos casos y acortando el recorrido de las líneas en otros. Debido a la congestión que sufren actualmente las paradas del centro, esta velocidad comercial será más baja al tener que esperar los autobuses para acceder al área de carga, por lo que se espera que la velocidad comercial en la propuesta sea algo mayor en la realidad.

## 6.3. Tiempos de espera

En este apartado se muestran en dos matrices los tiempos de espera en parada en función

de la línea en la que se inicia el viaje y la línea en la que se acaba. Por cuestión de simplificación, aunque en una parada pueda utilizar más de una línea para llegar a su destino no se ha tenido en cuenta. Esto es debido a que para el caso de la red actual, se da un total de 94 situaciones diferentes en función de las líneas que pasan por cada parada, siendo muy costoso realizar los cálculos para dicha matriz.

Además, como en la situación propuesta se han fusionado líneas, no se puede realizar una comparación entre las dos matrices al no haber el mismo número de líneas.

Las matrices obtenidas son las siguientes:

	L1	L2	L3	L4	L5C1	L5C2	L6C1	L6C2	L7C1	L7C2	L11	L12	L13	L14	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L20	L21	L23	
L1		8,75	17,5	20	18	15	15	26,25	26,25	18,75	18,75	26,25	27,5	26,25	23,75	45	38,75	38,75	38,75	38,75	78	23,75	18,75	78
L2			8,75	20	18	15	15	26,25	26,25	18,75	18,75	26,25	27,5	26,25	23,75	45	38,75	38,75	38,75	38,75	78	23,75	18,75	78
L3				11,25	20,5	17,5	17,5	28,75	28,75	21,25	21,25	28,75	30	28,75	26,25	47,5	41,25	41,25	41,25	41,25	80,5	26,25	21,25	80,5
L4					9,25	15,5	15,5	26,75	26,75	19,25	19,25	26,75	28	26,75	24,25	45,5	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	24,25	19,25	39,25
L5C1						6,25	12,5	23,75	47,5	16,25	32,5	47,5	25	23,75	21,25	21,25	36,25	36,25	36,25	36,25	75,5	21,25	16,25	75,5
L5C2							6,25	47,5	23,75	32,5	16,25	23,75	25	23,75	21,25	21,25	36,25	36,25	36,25	36,25	75,5	21,25	32,5	75,5
L6C1								17,5	35	27,5	27,5	58,75	36,25	35	32,5	53,75	47,5	47,5	47,5	47,5	86,75	32,5	27,5	86,75
L6C2									17,5	43,75	27,5	35	36,25	35	32,5	53,75	47,5	47,5	47,5	47,5	86,75	32,5	27,5	86,75
L7C1										10	20	27,5	28,75	27,5	25	46,25	40	40	40	40	79,25	25	20	79,25
L7C2											10	27,5	28,75	27,5	25	46,25	40	40	40	40	79,25	25	20	79,25
L11												17,5	36,25	35	32,5	53,75	47,5	47,5	47,5	47,5	86,75	32,5	43,75	86,75
L12													18,75	36,25	33,75	55	48,75	48,75	48,75	48,75	48,75	33,75	28,75	48,75
L13														17,5	32,5	53,75	47,5	47,5	47,5	47,5	86,75	32,5	27,5	86,75
L14															15	51,25	45	45	45	45	45	30	25	45
L16																15	66,25	81,25	81,25	81,25	84,25	51,25	41,25	84,25
L17I																	30	60	60	60	60	45	56,25	99,25
L17II																		30	60	60	60	45	56,25	99,25
L18I																			30	60	99,25	45	40	99,25
L18II																				30	99,25	45	40	99,25
L19																					30	66,25	56,25	60
L20																						15	25	45
L21																							10	79,25
L23																								30

**Fig. 6.3.1.** Tiempos de espera en paradas para situación actual (en minutos)

	LT	L1	L2	L3	LS	L4	L5C1	L5C2	L6	L7	L9	L11	L12	L13	L16	L17I	L17II	L18I	L18II	L19	L21	
LT		2,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	7,5	7,5	10	10	12,5	17,5	12,5	17,5	27,5	25	25	27,5	27,5	27,5	10
L1			5	10	10	22,5	10	10	10	12,5	12,5	15	20	15	37,5	30	52,5	52,5	57,5	57,5	30	22,5
L2				5	10	22,5	10	10	10	12,5	12,5	15	20	15	37,5	30	52,5	52,5	57,5	57,5	30	22,5
L3					5	22,5	10	10	10	12,5	12,5	15	20	15	37,5	30	52,5	52,5	57,5	57,5	30	22,5
LS						7,5	12,5	20	20	15	25	30	40	30	22,5	32,5	55	55	60	60	32,5	25
L4							5	10	10	12,5	12,5	15	20	15	20	30	27,5	27,5	30	30	15	22,5
L5C1								5	10	12,5	12,5	15	20	15	37,5	15	27,5	27,5	30	30	30	12,5
L5C2									5	12,5	12,5	15	20	15	37,5	15	27,5	27,5	30	30	30	22,5
L6										7,5	15	17,5	22,5	17,5	22,5	32,5	30	30	32,5	32,5	32,5	15
L7											7,5	17,5	22,5	17,5	40	32,5	55	55	32,5	32,5	32,5	25
L9												10	25	20	42,5	35	57,5	57,5	62,5	62,5	35	27,5
L11													15	25	47,5	40	37,5	37,5	67,5	67,5	40	32,5
L12														10	42,5	35	32,5	32,5	35	35	20	27,5
L13															15	40	62,5	62,5	67,5	67,5	40	32,5
L16																10	57,5	57,5	62,5	62,5	35	27,5
L17I																	22,5	45	47,5	47,5	47,5	40
L17II																		22,5	47,5	47,5	47,5	40
L18I																			25	50	50	42,5
L18II																				25	50	42,5
L19																					10	27,5
L21																						7,5

**Fig. 6.3.2.** Tiempos de espera en paradas para situación propuesta (en minutos)

Para entender mejor qué significan los valores obtenidos, nos podemos fijar en la Figura 6.3.2. Si el origen del viaje está en la Línea Troncal, y el destino también, el tiempo de espera en la parada será el valor del intervalo de la Línea Troncal entre 2, teniendo un valor de 2,5 minutos de espera media total. Si el destino en cambio está en la Línea 1, el tiempo de espera total será este tiempo de espera en la parada de la Línea Troncal, más el tiempo de espera en la parada de la Línea 1 si la parada destino no es la primera parada en la que se puede hacer transbordo entre las líneas Troncal y 1.

En naranja se han marcado aquellas combinaciones que necesitan de dos transbordos para poder ser llevadas a cabo (siempre en el caso en que la parada destino no coincida con la primera parada en la que se hace el transbordo entre líneas).

Como el número de líneas no es el mismo en las dos situaciones, se han comparado valores en general y no en cada línea en particular. De esta manera, se puede ver que el tiempo máximo de espera en la situación actual era de 99,25 minutos, mientras que en la situación propuesta es de 67,5 minutos, obteniéndose una mejora del 32%. Si se calcula el tiempo medio de espera de todas las combinaciones, en el caso de la situación actual se tiene un tiempo medio de espera de 39,68 minutos, y en la situación propuesta el tiempo medio es de 28,04 minutos, siendo la mejora del 28%.

## 6.4. Tiempos de viaje

En el caso de los tiempos de viaje, se utilizarán los resultados obtenidos con los procedimientos que se mostraron en el apartado 3.3. Para la situación actual se usaron los valores que se muestran en el ANEXO C: Tiempos de recorrido en la red actual, y para la propuesta los utilizados en el ANEXO E: Tiempos de recorrido en la red propuesta.

En las tablas que se van a mostrar, TOTAL (ACT) se refiere al tiempo total de viaje entre las dos paradas en la situación actual (en minutos), TOTAL (PR) es el tiempo total de viaje entre las dos paradas en la propuesta (en minutos), y diferencia tiempo es la resta entre el tiempo total en la propuesta y el tiempo total actual (en minutos). Se ha marcado en rojo aquellos tiempos que han empeorado en la propuesta comparándolo con la situación actual, y en verde aquellos que han mejorado.

Los resultados son los siguientes, para el estudio de 16 paradas distintas:



ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
PCTCAN	LOS CIRUELOS 47	17,15	13,40	-3,75	-21,86
	MANUEL LLANO	24,27	20,52	-3,75	-15,45
	VALDECILLA	27,92	24,17	-3,75	-13,43
	AYUNTAMIENTO	34,54	32,46	-2,08	-6,02
	PUERTOCHICO	39,12	37,87	-1,25	-3,19
	REINA VICTORIA 18	42,63	46,38	3,75	8,80
	PLAZA DE ITALIA	49,60	54,11	4,51	9,10
	LOS AGUSTINOS	55,11	55,93	0,83	1,50
	CONSUELO BERGES 22	61,24	66,09	4,85	7,92
	ARSENIO ODRIÓZOLA 16	65,92	70,77	4,85	7,36
	CORBAN	33,31	25,81	-7,50	-22,51
	OJAIZ	64,87	54,87	-10,00	-15,41
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	80,14	63,11	-17,03	-21,24
	BARRIO PESQUERO	56,17	40,69	-15,48	-27,55
	ESTACIONES	44,09	38,58	-5,50	-12,48
	UNIVERSIDAD 1	48,40	42,15	-6,25	-12,91
	UNIVERSIDAD 2	57,85	55,68	-2,17	-3,76
	LOS SALESIANOS	46,80	39,21	-7,59	-16,21
	CALLE REPUESTE 16	74,51	67,08	-7,42	-9,96
	MIRANDA	52,40	47,40	-5,00	-9,54
	RESIDENCIA CUETO	91,87	85,20	-6,67	-7,26
	CORBANERA	78,60	76,93	-1,67	-2,12
		1146,53	1058,47	-88,06	-7,68

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
LOS CIRUELOS 47 INSTITUTO ALISAL	PCTCAN	16,13	12,38	-3,75	-23,25
	MANUEL LLANO	11,49	9,62	-1,88	-16,31
	VALDECILLA	15,15	13,27	-1,88	-12,38
	AYUNTAMIENTO	21,76	21,56	-0,20	-0,93
	PUERTOCHICO	26,34	26,97	0,63	2,39
	REINA VICTORIA 18	29,86	35,48	5,63	18,84
	PLAZA DE ITALIA	36,82	43,21	6,39	17,35
	LOS AGUSTINOS	42,33	45,03	2,70	6,38
	CONSUELO BERGES 22	48,47	55,19	6,72	13,87
	ARSENIO ODRIÓZOLA 16	57,52	59,87	2,35	4,09
	CORBAN	14,95	11,20	-3,75	-25,08
	OJAIZ	52,10	43,97	-8,13	-15,60
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	67,36	52,21	-15,15	-22,49
	BARRIO PESQUERO	43,39	29,79	-13,60	-31,35
	ESTACIONES	31,31	27,68	-3,63	-11,59
	UNIVERSIDAD 1	35,62	31,25	-4,38	-12,28
	UNIVERSIDAD 2	45,07	44,78	-0,30	-0,66
	LOS SALESIANOS	34,02	28,31	-5,71	-16,79
	CALLE REPUESTE 16	61,73	56,18	-5,55	-8,99
	MIRANDA	39,63	36,50	-3,13	-7,89
	RESIDENCIA CUETO	79,10	74,30	-4,80	-6,06
	CORBANERA	65,82	66,03	0,21	0,32
		875,97	824,79	-51,18	-5,84

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
MANUEL LLANO	OJAIZ	44,10	36,35	-7,75	-17,57
	VALDECILLA	7,15	5,65	-1,50	-20,97
	AYUNTAMIENTO	13,77	13,94	0,17	1,25
	PUERTOCHICO	18,35	19,35	1,00	5,47
	CONSUELO BERGES 22	41,35	47,57	6,22	15,05
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	50,40	52,25	1,85	3,68
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	59,37	44,59	-14,78	-24,89
	BARRIO PESQUERO	35,40	22,17	-13,23	-37,36
	ESTACIONES	23,32	20,06	-3,25	-13,95
	UNIVERSIDAD 1	23,14	20,64	-2,50	-10,80
	UNIVERSIDAD 2	37,08	37,16	0,08	0,21
	LOS SALESIANOS	26,03	20,69	-5,34	-20,50
	CALLE REPUESTE 16	53,74	48,56	-5,17	-9,62
	MIRANDA	31,63	28,88	-2,75	-8,69
	RESIDENCIA CUETO	71,10	66,68	-4,42	-6,22
	CORBANERA	57,83	58,41	0,58	1,01
		593,76	542,99	-50,77	-8,55

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
OJAIZ	PCTCAN	56,39	46,39	-10,00	-17,73
	CORBAN	55,21	45,21	-10,00	-18,11
	MANUEL LLANO	35,05	27,97	-7,08	-20,19
	VALDECILLA	28,23	21,98	-6,25	-22,14
	AYUNTAMIENTO	34,84	30,27	-4,57	-13,13
	PUERTOCHICO	39,42	35,68	-3,74	-9,49
	CONSUELO BERGES 22	61,54	63,90	2,36	3,83
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	66,22	68,58	2,36	3,56
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	80,44	60,92	-19,52	-24,26
	BARRIO PESQUERO	56,47	38,50	-17,97	-31,82
	ESTACIONES	44,39	36,39	-8,00	-18,02
	UNIVERSIDAD	46,90	47,48	0,58	1,24
	LOS SALESIANOS	47,10	37,02	-10,08	-21,40
	CALLE REPUESTE 16	74,80	64,89	-9,91	-13,25
	MIRANDA	52,71	45,21	-7,50	-14,23
	RESIDENCIA CUETO	92,18	83,01	-9,17	-9,95
	CENTRO DE SALUD	57,92	57,17	-0,75	-1,29
	CIRIEGO	87,44	76,20	-11,24	-12,85
	CORBANERA	78,90	74,74	-4,16	-5,27
		1096,14	961,50	-134,64	-12,28

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
VALDECILLA	PCTCAN	26,90	23,15	-3,75	-13,94
	CORBAN	25,72	21,97	-3,75	-14,58
	MANUEL LLANO	6,12	4,73	-1,39	-22,75
	OJAIZ	35,69	29,44	-6,25	-17,51
	AYUNTAMIENTO	8,20	8,29	0,09	1,11
	PUERTOCHICO	13,31	13,70	0,39	2,95
	CONSUELO BERGES 22	37,70	41,92	4,22	11,20
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	46,74	46,60	-0,14	-0,30
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	53,79	33,94	-19,85	-36,91
	BARRIO PESQUERO	26,52	16,52	-10,00	-37,71
	ESTACIONES	14,18	14,41	0,23	1,65
	UNIVERSIDAD 1	36,48	24,24	-12,24	-33,55
	UNIVERSIDAD 2	46,90	31,50	-15,40	-32,83
	LOS SALESIANOS	20,45	15,04	-5,41	-26,47
	CALLE REPUESTE 16	48,16	42,91	-5,25	-10,90
	MIRANDA	24,48	23,23	-1,25	-5,11
	RESIDENCIA CUETO	63,95	61,03	-2,92	-4,57
	CENTRO DE SALUD	31,81	35,19	3,38	10,64
	CIRIEGO	60,79	54,22	-6,58	-10,82
	CORBANERA	52,25	52,76	0,51	0,97
		680,14	594,78	-85,36	-12,55

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
AYUNTAMIENTO	PCTCAN	33,45	31,37	-2,08	-6,23
	CORBAN	32,27	30,19	-2,08	-6,46
	MANUEL LLANO	12,67	12,95	0,27	2,16
	OJAIZ	44,13	37,66	-6,48	-14,67
	VALDECILLA	8,66	8,22	-0,44	-5,09
	PUERTOCHICO	6,69	7,08	0,39	5,88
	CONSUELO BERGES 22	31,09	35,31	4,22	13,59
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	40,13	39,99	-0,14	-0,35
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	52,39	43,36	-9,03	-17,24
	BARRIO PESQUERO	24,76	24,27	-0,49	-1,99
	ESTACIONES	11,81	9,34	-2,47	-20,94
	UNIVERSIDAD	23,31	24,89	-8,65	-25,78
	LOS SALESIANOS	23,09	15,04	-8,05	-34,87
	CALLE REPUESTE 16	44,19	44,13	-0,06	-0,14
	MIRANDA	17,86	16,61	-1,25	-7,00
	RESIDENCIA CUETO	57,33	54,42	-2,91	-5,08
	CENTRO DE SALUD	25,19	28,57	3,38	13,43
	CIRIEGO	59,40	51,90	-7,50	-12,63
	CORBANERA	50,86	47,40	-3,46	-6,80
		599,28	562,68	-36,60	-6,11

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
PUERTOCHICO	PCTCAN	42,77	41,69	-1,08	-2,53
	CORBAN	41,59	40,51	-1,08	-2,60
	MANUEL LLANO	21,99	23,27	1,28	5,81
	OJAIZ	48,03	47,98	-0,05	-0,11
	VALDECILLA	18,46	18,54	0,08	0,42
	AYUNTAMIENTO	10,58	10,32	-0,26	-2,43
	CONSUELO BERGES 22	26,50	30,73	4,23	15,98
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	35,55	35,41	-0,14	-0,40
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	61,71	50,84	-10,87	-17,62
	BARRIO PESQUERO	32,19	35,80	3,62	11,24
	ESTACIONES	22,78	14,52	-8,26	-36,25
	UNIVERSIDAD	18,73	20,30	1,57	8,40
	LOS SALESIANOS	29,56	33,80	4,24	14,34
	CALLE REPUESTE 16	39,61	34,55	-5,06	-12,77
	MIRANDA	16,34	21,83	5,49	33,60
	RESIDENCIA CUETO	52,76	49,84	-2,92	-5,54
	CENTRO DE SALUD	18,50	23,99	5,49	29,68
	CIRIEGO	67,00	62,22	-4,78	-7,14
	CORBANERA	56,17	57,84	1,67	2,97
		660,80	653,96	-6,84	-1,03

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
ESTACIONES	PCTCAN	46,06	39,93	-6,13	-13,31
	CORBAN	44,88	38,75	-6,13	-13,66
	MANUEL LLANO	25,28	20,31	-4,97	-19,66
	OJAIZ	56,08	46,22	-9,86	-17,58
	VALDECILLA	21,75	16,78	-4,97	-22,85
	AYUNTAMIENTO	11,30	7,05	-4,25	-37,61
	CONSUELO BERGES 22	42,39	42,79	0,40	0,96
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	51,43	47,46	-3,97	-7,72
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	45,47	40,47	-5,00	-11,00
	BARRIO PESQUERO	18,67	26,28	7,61	40,78
	PUERTOCHICO	15,88	11,63	-4,25	-26,76
	UNIVERSIDAD	34,61	31,94	-2,67	-7,70
	LOS SALESIANOS	36,13	30,63	-5,50	-15,22
	CALLE REPUESTE 16	46,19	46,18	-0,01	-0,02
	MIRANDA	29,16	23,66	-5,50	-18,86
	RESIDENCIA CUETO	68,63	61,89	-6,74	-9,82
	CENTRO DE SALUD	34,38	35,62	1,24	3,61
	CIRIEGO	62,46	54,96	-7,50	-12,01
	CORBANERA	63,47	55,88	-7,59	-11,96
		754,21	678,43	-75,78	-10,05

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
BARRIO PESQUERO	PCTCAN	52,06	45,73	-6,33	-12,17
	CORBAN	50,88	44,55	-6,33	-12,45
	MANUEL LLANO	31,28	27,31	-3,98	-12,71
	OJAIZ	62,08	52,02	-10,07	-16,21
	VALDECILLA	27,75	22,58	-5,18	-18,65
	AYUNTAMIENTO	17,30	13,05	-4,25	-24,57
	CONSUELO BERGES 22	48,39	48,79	0,41	0,84
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	57,43	53,46	-3,97	-6,91
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	57,19	51,47	-5,72	-10,00
	ESTACIONES	11,72	11,00	-0,72	-6,16
	PUERTOCHICO	21,88	17,63	-4,25	-19,42
	UNIVERSIDAD	40,61	37,94	-2,67	-6,57
	LOS SALESIANOS	42,13	36,63	-5,50	-13,05
	CALLE REPUESTE 16	57,91	52,18	-5,73	-9,90
	MIRANDA	35,16	29,66	-5,50	-15,64
	RESIDENCIA CUETO	74,63	67,89	-6,74	-9,03
	CENTRO DE SALUD	40,38	41,62	1,24	3,07
	CIRIEGO	74,18	65,96	-8,22	-11,08
	CORBANERA	69,47	61,88	-7,59	-10,93
		872,43	781,32	-91,11	-10,44

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
UNIVERSIDAD	PCTCAN	47,57	41,32	-6,25	-13,14
	CORBAN	46,39	40,14	-6,25	-13,47
	MANUEL LLANO	23,21	20,71	-2,50	-10,77
	OJAIZ	54,00	57,06	3,06	5,67
	VALDECILLA	29,56	26,36	-3,20	-10,83
	AYUNTAMIENTO	24,48	23,84	-0,63	-2,59
	CONSUELO BERGES 22	31,83	35,50	3,67	11,52
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	40,89	40,18	-0,71	-1,73
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	75,26	65,30	-9,96	-13,23
	ESTACIONES	36,46	33,04	-3,42	-9,37
	PUERTOCHICO	19,96	22,40	2,44	12,23
	BARRIO PESQUERO	46,46	45,51	-0,95	-2,04
	LOS SALESIANOS	45,75	41,40	-4,35	-9,52
	CALLE REPUESTE 16	41,22	40,79	-0,43	-1,04
	MIRANDA	38,78	38,17	-0,61	-1,58
	RESIDENCIA CUETO	58,10	54,61	-3,49	-6,00
	CENTRO DE SALUD	40,41	40,32	-0,09	-0,21
	CIRIEGO	71,70	60,45	-11,25	-15,69
	CORBANERA	56,53	49,03	-7,50	-13,27
		828,56	776,14	-52,42	-6,33

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
A. ODRIOSOLA 16	PCTCAN	63,76	69,26	5,50	8,62
	CORBAN	73,16	68,08	-5,08	-6,95
	MANUEL LLANO	49,13	52,15	3,02	6,14
	OJAIZ	81,29	75,55	-5,74	-7,06
	VALDECILLA	45,60	46,11	0,51	1,11
	AYUNTAMIENTO	39,06	38,36	-0,70	-1,80
	UNIVERSIDAD	35,30	38,94	3,63	10,30
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	91,45	85,05	-6,40	-7,00
	ESTACIONES	48,98	47,56	-1,42	-2,91
	PUERTOCHICO	34,04	36,92	2,87	8,45
	BARRIO PESQUERO	52,51	63,89	11,38	21,67
	LOS SALESIANOS	61,80	59,85	-1,95	-3,16
	CALLE REPUESTE 16	41,53	43,98	2,45	5,91
	MIRANDA	54,83	52,69	-2,15	-3,91
	RESIDENCIA CUETO	40,79	37,04	-3,75	-9,19
	CENTRO DE SALUD	56,45	54,84	-1,61	-2,86
	CIRIEGO	98,45	90,25	-8,20	-8,33
	CORBANERA	89,91	84,21	-5,70	-6,34
		1058,05	1044,70	-13,35	-1,26

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
MIRANDA	PCTCAN	52,10	44,60	-7,50	-14,40
	CORBAN	50,92	43,42	-7,50	-14,73
	MANUEL LLANO	30,94	26,18	-4,76	-15,39
	OJAIZ	60,89	50,89	-10,00	-16,42
	VALDECILLA	23,94	20,19	-3,75	-15,66
	AYUNTAMIENTO	19,31	16,45	-2,86	-14,80
	CONSUELO BERGES 22	46,12	43,41	-2,71	-5,87
	UNIVERSIDAD	38,35	32,98	-5,37	-13,99
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	73,12	66,87	-6,25	-8,55
	ESTACIONES	30,65	29,38	-1,27	-4,15
	PUERTOCHICO	19,62	16,24	-3,38	-17,24
	BARRIO PESQUERO	43,60	33,78	-9,82	-22,52
	LOS SALESIANOS	13,22	11,97	-1,25	-9,46
	CALLE REPUESTE 16	49,81	44,73	-5,08	-10,19
	ARSENIO ODRIOSOLA 16	55,17	44,60	-10,57	-19,16
	RESIDENCIA CUETO	72,38	62,52	-9,86	-13,62
	CENTRO DE SALUD	12,16	9,66	-2,50	-20,56
	CIRIEGO	77,23	68,48	-8,75	-11,33
	CORBANERA	68,69	62,44	-6,25	-9,10
		838,21	728,79	-109,43	-13,05

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
CARREFOUR PEÑACASTILLO	PCTCAN	74,31	61,47	-12,84	-17,28
	CORBAN	73,12	60,29	-12,83	-17,54
	MANUEL LLANO	53,14	43,05	-10,09	-18,99
	OJAIZ	83,10	67,76	-15,34	-18,46
	VALDECILLA	50,00	38,32	-11,68	-23,36
	AYUNTAMIENTO	47,73	42,38	-5,35	-11,22
	CONSUELO BERGES 22	78,81	74,29	-4,52	-5,73
	UNIVERSIDAD	71,04	62,56	-8,48	-11,94
	MIRANDA	65,59	55,59	-10,00	-15,25
	ESTACIONES	42,66	37,66	-5,00	-11,72
	PUERTOCHICO	52,31	46,06	-6,25	-11,95
	BARRIO PESQUERO	46,40	40,68	-5,72	-12,33
	LOS SALESIANOS	62,06	51,72	-10,34	-16,66
	CALLE REPUESTO 16	94,36	75,27	-19,09	-20,23
	ARSENIO ODRIOZOLA 16	87,86	78,97	-8,89	-10,12
	RESIDENCIA CUETO	105,07	93,40	-11,67	-11,11
	CENTRO DE SALUD	70,81	67,55	-3,26	-4,60
	CIRIEGO	100,25	83,66	-16,59	-16,55
	CORBANERA	91,71	77,62	-14,09	-15,36
		1350,32	1158,29	-192,03	-14,22

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
REPUESTO 16	PCTCAN	47,14	33,39	-13,75	-29,17
	CORBAN	43,35	29,60	-13,75	-31,72
	MANUEL LLANO	43,34	31,46	-11,88	-27,40
	OJAIZ	83,60	65,85	-17,75	-21,23
	VALDECILLA	46,65	35,15	-11,50	-24,65
	AYUNTAMIENTO	35,54	38,48	2,94	8,29
	CONSUELO BERGES 22	34,02	40,63	6,61	19,42
	UNIVERSIDAD	34,65	40,73	6,08	17,53
	MIRANDA	49,31	50,31	1,00	2,03
	ESTACIONES	47,81	47,68	-0,13	-0,27
	PUERTOCHICO	32,56	34,51	1,95	6,00
	BARRIO PESQUERO	56,94	50,70	-6,24	-10,95
	LOS SALESIANOS	56,82	47,90	-8,92	-15,70
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	86,47	78,49	-7,98	-9,23
	ARSENIO ODRIOZOLA 16	43,07	45,30	2,23	5,19
	RESIDENCIA CUETO	60,28	59,73	-0,55	-0,91
	CENTRO DE SALUD	51,96	52,46	0,50	0,97
	CIRIEGO	65,97	48,47	-17,50	-26,53
	CORBANERA	38,35	33,35	-5,00	-13,04
		957,80	864,18	-93,62	-9,77

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
CENTRO SALUD	PCTCAN	52,02	48,93	-3,09	-5,94
	CORBAN	50,83	47,75	-3,08	-6,06
	MANUEL LLANO	31,23	30,51	-0,72	-2,31
	OJAIZ	60,80	55,22	-5,58	-9,18
	VALDECILLA	27,22	25,78	-1,44	-5,28
	AYUNTAMIENTO	19,83	18,03	-1,80	-9,08
	CONSUELO BERGES 22	43,96	37,78	-6,18	-14,05
	UNIVERSIDAD	36,19	30,83	-5,36	-14,80
	MIRANDA	23,80	22,36	-1,44	-6,05
	ESTACIONES	28,49	27,23	-1,26	-4,43
	PUERTOCHICO	14,14	14,06	-0,08	-0,58
	BARRIO PESQUERO	41,44	42,30	0,86	2,08
	LOS SALESIANOS	37,02	34,33	-2,69	-7,27
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	70,96	64,72	-6,24	-8,79
	ARSENIO ODRIOZOLA 16	53,01	42,45	-10,56	-19,92
	RESIDENCIA CUETO	70,22	60,37	-9,85	-14,03
	CALLE REPUESTO 16	47,65	42,58	-5,07	-10,63
	CIRIEGO	79,23	69,92	-9,31	-11,75
	CORBANERA	69,42	63,88	-5,54	-7,98
		857,45	779,03	-78,43	-9,15

ORIGEN	DESTINO	TOTAL (ACT)	TOTAL (PR)	Diferencia Tiempo	%
PLAZA ITALIA	PCTCAN	48,49	52,23	3,74	7,71
	CORBAN	47,30	51,05	3,75	7,93
	MANUEL LLANO	27,71	33,81	6,10	22,00
	OJAIZ	59,86	58,52	-1,34	-2,24
	VALDECILLA	24,17	29,08	4,91	20,30
	AYUNTAMIENTO	17,07	22,54	5,47	32,08
	CONSUELO BERGES 22	16,03	20,68	4,66	29,05
	UNIVERSIDAD	13,38	22,85	9,47	70,83
	MIRANDA	32,30	36,47	4,18	12,94
	ESTACIONES	28,49	31,74	3,25	11,41
	PUERTOCHICO	12,05	15,02	2,97	24,70
	CENTRO DE SALUD	34,46	38,63	4,18	12,13
	BARRIO PESQUERO	37,91	46,81	8,90	23,48
	LOS SALESIANOS	45,52	48,44	2,93	6,43
	CARREFOUR PEÑACASTILLO	69,46	69,23	-0,23	-0,32
	ARSENIO ODRIOZOLA 16	25,07	25,35	0,28	1,12
	RESIDENCIA CUETO	42,28	39,78	-2,50	-5,91
	CALLE REPUEENTE 16	37,17	43,05	5,88	15,81
	CIRIEGO	76,47	74,43	-2,04	-2,66
	CORBANERA	67,93	68,39	0,46	0,68
		728,63	789,47	60,85	8,35

Se puede apreciar que para cada parada, hay destinos en los que se mejora el tiempo de viaje, y en algunos casos ocurre al contrario y se empeora. De todas formas, este empeoramiento rara vez es superior del 10-15% (esto sucede sobre todo para paradas en la zona del Sardinero), mientras que las mejoras superan en gran parte de las veces dichos porcentajes. De las 16 paradas a considerar, 15 obtienen buenos resultados en los tiempos totales (sumando los tiempos a los destinos considerados) y 1 (la situada en el Sardinero) empeora, aunque esto habría que hacerlo para todas las paradas de la red si se quieren obtener valores reales. El porcentaje de mejora total considerando las 16 paradas es de aproximadamente un 8%.





## Conclusiones

La primera conclusión que se obtiene tras el estudio es que muchas de las redes de autobuses que actualmente operan en las ciudades basan su configuración en estudios realizados hace más de 40 años, cuando la principal preocupación era unir puntos de la periferia de la ciudad con el centro de manera directa, sin necesidad de transbordos. El problema reside en el hecho de que con los años la necesidad de agregar líneas va en aumento, debido al crecimiento de la ciudad. De esta manera, muchas líneas casi se pueden considerar “parches” a la configuración base, y provocan que paradas del centro de la ciudad se saturen debido a que se hace que todas las líneas pasen por ellas para seguir evitando que los viajes realicen transbordos.

Como se puede ver, si se realizan hasta dos transbordos los tiempos globales del sistema mejoran, consiguiendo una red en la que las paradas que más líneas reciben son aquellas en las que se realizan los intercambios, e intentando que sean zonas amplias en las que los apartaderos sean suficientemente grandes para dos o tres autobuses, además de que el área disponible para marquesinas sea también amplio para hacer todo lo confortable posible la espera de los usuarios.

Sin embargo, y aunque el sistema de transbordos mejore tiempos globalmente del sistema, hay que tener en cuenta que el usuario percibe estos tiempos de transbordo de peor manera que, por ejemplo, el tiempo de viaje que pasa dentro del autobús. Es por ello que de implementarse un sistema semejante en cualquier ciudad en la que la población no esté acostumbrada a realizar intercambios para llegar a su destino, se debería realizar de forma secuencial, intentando realizar las modificaciones de manera progresiva hasta el resultado final.

Por último, a la vista de los resultados obtenidos, se han realizado una serie de modificaciones de la propuesta que podrían mejorar algunos de los valores negativos:

- a) Modificación de la Línea 4 para que deje de ser circular, teniendo como cabecera final Manuel Llano. De esta forma, se mejorarían los tiempos con Barrio Pesquero desde Valdecilla, al poder realizar el intercambio de manera directa y no tener que ir hasta la parada de Jerónimo Sainz de la Maza.
- b) Junto con la modificación anterior, ampliar el recorrido de la Línea 6 para que desde las paradas en Cardenal Herrera Oria pase también por la parada de Manuel Llano, mejorando el intercambio de esta línea con las Líneas 1, 2, 4, 7 y 9.

- c) Llevar las Líneas 6 y 21 hasta Puertochico. De esta manera las conexiones con las Líneas Sardinero, 4 y 13 se podrían hacer de manera directa, y se evitaría tener que cambiar de parada y con ello tiempo de recorrido a pie del usuario.
- d) Mejorar frecuencias de la Línea Sardinero y Línea Troncal. Como se puede comprobar, las paradas situadas en el Sardinero (desde Puertochico a Piquio) empeoran los tiempos, ya que actualmente pasan por allí un número mayor de líneas que las que pasan en la propuesta realizada. Aumentando el número de autobuses probablemente los tiempos seguirían siendo algo peores, pero no tanto como los obtenidos.

Junto con estas modificaciones, también se tendría que tener en cuenta que el sistema que se ha utilizado para calcular tiempos en intersecciones y en paradas ha sido basado en cálculos de probabilidades, y que probablemente se obtendrían resultados más reales conociendo valores de demanda, estados del tráfico y ciclos en semáforos. Aún así, comparando con las tablas de horarios y frecuencias del sistema actual, los tiempos de recorrido que se han calculado se asemejan bastante, por lo que para el objetivo del trabajo, que era realizar una propuesta de una nueva red de autobuses, se han dado por buenos.

## Referencias Bibliográficas

- [1] ESTRADA, M., MENSIÓN, J., AYMAMI, J.M., TORRES, L. *Bus control strategies in corridors with signalized intersections*. Transportation Research Part C Volume XX. In press. Doi:10.1016/j.trc.2016.08.013
- [2] FERNANDEZ ORTEGA, J. *Boceto de un nuevo mapa de transporte de Santander*, Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Cantabria, Santander, 2015, p. 21-25
- [3] DESAULNIERS, G., HICKMAN, M. *Public Transit*, Les Cahiers du GERAD, 2013, p. 1-9
- [4] DAGANZO, C. F. *Structure of competitive transit networks*, Transportation Research Part B 44 (2010) 434-446, 2009
- [5] TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. *Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition*. Part 4, Washington, D.C., 2013
- [6] GIBSON, J., BAEZA, I., WILLUMSEN, L.G. *Bus-stops, congestion and congested bus-stops*. Traffic Engineering and Control Vol. 30, No. 6, 1989, p. 291-302
- [7] VALENCIA, A., FERNÁNDEZ, R. *A method to calculate commercial speed on bus corridors*. Traffic Engineering and Control Vol. 56, No. 6, 2012, p. 215-221
- [8] U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. *Roundabouts: An Informational Guide* (FHWA-RD-00-067), Chapter 4: Operational Analysis, 2000
- [9] FI, I., KOVÁCS IGAZVÖLGYI, Z. *Travel Time Delay at Pedestrian Crossings Base don Microsimulations*, Periodica Polytechnica, 2013
- [10] ROUPHAIL, N., HUMMER, J., MILAZZO II, J., ALLEN, P. *Capacity Analysis of Pedestrian and Bicycle Facilities: Recommended Procedures for the "Pedestrians" Chapter of the Highway Capacity Manual* (FHWA-RD-98-107), 1998.
- [11] GRIFFITHS, J.D., HUNT, J.G., MARLOW, M. *Delays at Pedestrian Crossings: 2. The Development and Validation of a Simulation Model of a Zebra Crossing*. Traffic Engineering and Control, 1985.
- [12] DATOS ABIERTOS SANTANDER

[<http://datos.santander.es/resource/?ds=lineas-bus&id=bbfe898c-715b-4dfd-a418-a878d276f9fc&ft=XML>, 16 de marzo de 2016].

- [13] IBEAS, A., DELL'OLIO, L., BARREDA, R. *Citizen involvement in promoting sustainable mobility*. Journal of Transport Geography, 2010.



## ANEXO A: Paradas de la red actual

ID	NAME	LATITUD	LONGITUD	# de líneas
1	LOS CIRUELOS 47	43°27'27.47"N	3°51'19.89"O	2
2	LOS CIRUELOS 27	43°27'29.62"N	3°51'8.98"O	2
3	JOSE MARIA COSSIO 54	43°27'32.36"N	3°50'54.63"O	2
4	JOSE MARIA COSSIO 33	43°27'33.87"N	3°50'46.47"O	2
5	JOSE MARIA COSSIO 17	43°27'34.90"N	3°50'35.28"O	2
6	JOSE MARIA COSSIO 1	43°27'34.98"N	3°50'27.29"O	2
7	MANUEL LLANO	43°27'28.64"N	3°50'28.25"O	5
8	INSTITUTO TORRES	43°27'25.29"N	3°50'11.36"O	3
9	VALDECILLA	43°27'26.57"N	3°49'48.42"O	7
10	CUATRO CAMINOS	43°27'31.53"N	3°49'31.62"O	12
11	SAN FERNANDO	43°27'36.90"N	3°49'11.86"O	12
12	JESUS DE MONASTERIO 21	43°27'42.21"N	3°48'44.73"O	15
13	AYUNTAMIENTO	43°27'41.28"N	3°48'36.07"O	16
14	CORREOS	43°27'41.32"N	3°48'23.72"O	10
15	JARDINES DE PEREDA	43°27'42.21"N	3°48'12.91"O	15
16	PUERTO CHICO	43°27'43.72"N	3°47'50.98"O	13
17	CASTELAR	43°27'45.90"N	3°47'34.61"O	7
18	REINA VICTORIA 18	43°27'48.40"N	3°47'18.08"O	6
19	AVDA REINA VICTORIA	43°27'52.29"N	3°46'58.27"O	6
20	GONZALEZ DE RIANCHO	43°27'58.72"N	3°46'45.97"O	6
21	LA MAGDALENA	43°28'7.17"N	3°46'35.00"O	6
22	LUIS MARTINEZ	43°28'15.84"N	3°46'42.83"O	6
23	PLAZA DE ITALIA	43°28'19.77"N	3°46'55.49"O	6
24	PIQUIO	43°28'27.45"N	3°47'6.44"O	3
25	DOCTOR FLEMING	43°28'32.25"N	3°47'17.44"O	3
26	LOS CASTROS 95	43°28'8.59"N	3°48'46.91"O	1
27	GREGORIO MARAÑON	43°28'46.36"N	3°47'23.85"O	1
28	LOS AGUSTINOS	43°28'42.31"N	3°47'28.92"O	5
29	DOCTOR FLEMING	43°28'32.52"N	3°47'19.96"O	3
30	PIQUIO	43°28'25.12"N	3°47'4.55"O	6
31	PLAZA DE ITALIA	43°28'18.74"N	3°46'55.26"O	6
32	LUIS MARTINEZ	43°28'15.61"N	3°46'43.31"O	6
33	LA MAGDALENA	43°28'8.51"N	3°46'37.23"O	6
34	GONZALEZ DE RIANCHO	43°27'57.39"N	3°46'48.90"O	7
35	REINA VICTORIA 79	43°27'51.75"N	3°47'1.44"O	7
36	SAN MARTIN	43°27'48.75"N	3°47'17.56"O	7
37	CASTELAR 29	43°27'46.57"N	3°47'34.97"O	8
38	CASTELAR 1	43°27'47.38"N	3°47'46.32"O	7
39	PASEO DE PEREDA	43°27'43.37"N	3°48'5.71"O	13
40	CORREOS	43°27'41.65"N	3°48'25.18"O	12
41	AYUNTAMIENTO	43°27'41.93"N	3°48'36.51"O	9
42	JESUS DE MONASTERIO 12	43°27'42.56"N	3°48'46.08"O	13
43	SAN FERNANDO 22	43°27'37.39"N	3°49'11.75"O	12
44	SAN FERNANDO 66	43°27'33.25"N	3°49'27.29"O	12
45	AVENIDA DE VALDECILLA	43°27'27.17"N	3°49'49.30"O	7
46	TORRES QUEVEDO 22	43°27'26.28"N	3°50'13.87"O	4
47	MANUEL LLANO	43°27'29.41"N	3°50'26.59"O	5
48	JOSE MARIA COSSIO 12	43°27'35.44"N	3°50'29.32"O	2
49	JOSE MARIA COSSIO 24	43°27'35.34"N	3°50'36.56"O	2
50	JOSE MARIA COSSIO 44	43°27'34.11"N	3°50'47.74"O	2
51	JOSE MARIA COSSIO 52	43°27'32.95"N	3°50'54.90"O	2
52	LOS CIRUELOS 26	43°27'30.30"N	3°51'8.79"O	2
53	INSTITUTO ALISAL	43°27'27.99"N	3°51'20.84"O	2
54	BARRIO DE OJAIZ 7	43°26'29.09"N	3°52'54.41"O	1

55 LOS CASTROS 76	43°28'9.17"N	3°48'45.85"O	1
56 CAMARREAL 109	43°26'46.74"N	3°52'14.22"O	1
57 PENACASTILLO IGLESIA	43°26'52.23"N	3°51'51.32"O	1
58 PENACASTILLO ESCUELAS	43°26'51.31"N	3°51'38.25"O	1
59 LOS LLANOS	43°26'52.91"N	3°51'28.98"O	1
60 EL EMPALME	43°26'55.69"N	3°51'12.67"O	1
61 CAMPOGIRO 28	43°27'3.61"N	3°50'57.09"O	1
62 CAMPOGIRO	43°27'13.11"N	3°50'46.25"O	1
63 CAMPOGIRO 5	43°27'16.38"N	3°50'32.91"O	1
64 CAJO 17	43°27'15.05"N	3°50'18.03"O	1
65 CAJO RENFE	43°27'17.74"N	3°50'1.89"O	1
66 LOS CASTROS - PIQUIO	43°28'25.89"N	3°47'7.08"O	2
67 LOS CASTROS 20	43°28'24.11"N	3°47'16.84"O	2
68 LOS CASTROS 38	43°28'21.70"N	3°47'29.67"O	2
69 UIMP	43°28'19.09"N	3°47'44.06"O	3
70 ESCUELA S ING CAMINOS	43°28'16.46"N	3°47'58.11"O	3
71 INTERFACULTATIVO	43°28'13.74"N	3°48'12.63"O	3
72 RECTORADO	43°28'12.61"N	3°48'21.15"O	2
73 LOS CASTROS 63	43°28'13.24"N	3°48'12.86"O	3
74 PARQUE LA TEJA	43°28'16.32"N	3°47'56.75"O	3
75 LOS CASTROS 53	43°28'18.70"N	3°47'44.05"O	3
76 CASIMIRO SAINZ 15	43°27'51.24"N	3°47'48.54"O	4
77 CALVO SOTELO 1	43°27'41.30"N	3°48'33.62"O	6
78 CAJO 2 BOMBEROS	43°27'19.30"N	3°49'58.40"O	1
79 CAJO FUENTE DE LA SALUD	43°27'16.81"N	3°50'6.07"O	1
80 PARQUE DOCTOR MORALES	43°27'15.38"N	3°50'17.96"O	1
81 LAS CALIFORNAS	43°27'16.30"N	3°50'34.70"O	1
82 CAMPOGIRO 90	43°27'11.30"N	3°50'49.21"O	1
83 ALTO DE LA PENA	43°27'4.16"N	3°50'57.20"O	1
84 EL EMPALME 6	43°26'56.44"N	3°51'10.66"O	1
85 LOS LLANOS	43°26'53.31"N	3°51'28.63"O	1
86 PENACASTILLO ESCUELAS	43°26'51.49"N	3°51'38.43"O	1
87 PEÑACASTILLO	43°26'52.32"N	3°51'49.49"O	1
88 CAMARREAL 109	43°26'46.94"N	3°52'14.42"O	1
89 SURTIDOR	43°26'28.93"N	3°52'40.53"O	1
90 BARRIO LAS TEJERAS	43°26'20.20"N	3°52'41.70"O	1
91 BRISAS	43°28'26.02"N	3°47'8.86"O	2
92 JERONIMO SAIZ DE LA MAZA	43°27'22.75"N	3°49'37.55"O	2
93 CANDINA	43°27'11.40"N	3°49'41.97"O	2
94 LA LONJA	43°27'11.36"N	3°49'17.76"O	4
95 MARQUÉS DE LA HERMIDA	43°27'14.48"N	3°49'6.35"O	4
96 BARRIO PESQUERO	43°27'7.73"N	3°49'7.60"O	2
97 PARQUE VARADERO	43°27'14.60"N	3°49'5.20"O	2
98 MARQUÉS DE LA HERMIDA 1	43°27'20.50"N	3°48'44.21"O	4
100 LOS CASTROS 39	43°28'20.94"N	3°47'31.62"O	2
101 LOS CASTROS 23	43°28'23.81"N	3°47'16.57"O	2
103 LAS ESTACIONES	43°27'32.79"N	3°48'38.59"O	2
104 CALLE CASTILLA 27	43°27'26.90"N	3°48'46.10"O	4
105 CALLE CASTILLA 51	43°27'20.79"N	3°49'2.85"O	4
106 CALLE CASTILLA 71	43°27'16.39"N	3°49'14.77"O	4
107 CALLE CASTILLA LA MARGA	43°27'11.56"N	3°49'29.73"O	4
108 PUENTE LA MARGA	43°27'9.77"N	3°49'39.87"O	2
109 JERONIMO SAIZ DE LA MAZA	43°27'21.65"N	3°49'37.45"O	2
110 MIRANDA	43°28'4.11"N	3°47'16.19"O	2
111 MENÉNDEZ PELAYO 97	43°28'2.18"N	3°47'31.82"O	1

112 MENENDEZ PELAYO 61	43°28'0.03"N	3°47'45.39"O	1
113 VALLICIERGO 7	43°27'52.97"N	3°48'1.27"O	2
114 SANTA LUCIA 1	43°27'50.22"N	3°48'13.97"O	2
115 GUEVARA 15	43°27'49.35"N	3°48'26.84"O	2
116 PLAZA DE LOS REMEDIOS	43°27'45.85"N	3°48'31.07"O	2
118 CAMILO ALONSO VEGA 22	43°27'37.91"N	3°49'31.85"O	2
119 CAMILO ALONSO VEGA 32	43°27'44.67"N	3°49'25.38"O	2
120 LAS MERCEDARIAS	43°27'51.90"N	3°49'11.14"O	1
121 GENERAL DÁVILA 89	43°27'54.93"N	3°49'4.05"O	2
122 GENERAL DÁVILA 87	43°28'1.83"N	3°48'53.16"O	2
123 LOS SALESIANOS	43°28'2.62"N	3°48'31.46"O	2
124 PRADO SAN ROQUE	43°28'2.09"N	3°48'22.55"O	2
125 GENERAL DÁVILA 41	43°28'3.91"N	3°48'4.09"O	2
126 SANTA CLOTILDE	43°28'6.35"N	3°47'51.24"O	2
127 BAJADA DE LA ENCINA 1	43°28'7.83"N	3°47'29.95"O	1
128 FERNANDO CALDERON	43°28'13.72"N	3°47'21.16"O	1
129 PLAZA ITALIA CASINO	43°28'19.56"N	3°46'56.31"O	2
130 REINA VICTORIA 117	43°28'11.66"N	3°46'38.96"O	2
131 LAS ESCLAVAS	43°28'3.04"N	3°46'45.99"O	2
132 PEREZ GALDÓS 17	43°27'59.14"N	3°47'5.59"O	2
133 CAMILO ALONSO VEGA 10	43°27'34.10"N	3°49'35.21"O	2
134 LOS PINARES	43°28'17.34"N	3°47'16.23"O	2
135 MIRANDA	43°28'4.91"N	3°47'15.46"O	1
136 GENERAL DAVILA 28	43°28'6.98"N	3°47'34.24"O	1
137 GENERAL DAVILA 58	43°28'6.67"N	3°47'51.41"O	1
138 GENERAL DAVILA 84	43°28'3.61"N	3°48'6.93"O	1
139 PRADO SAN ROQUE	43°28'2.83"N	3°48'20.07"O	1
140 LOS SALESIANOS	43°28'3.26"N	3°48'33.54"O	2
141 GENERAL DÁVILA 224	43°28'2.43"N	3°48'52.94"O	1
142 GENERAL DÁVILA 256	43°27'55.57"N	3°49'3.74"O	1
143 GENERAL DÁVILA 266	43°27'51.63"N	3°49'13.05"O	1
144 CAMILO ALONSO VEGA 33	43°27'44.85"N	3°49'25.89"O	7
145 CAMILO ALONSO VEGA 19	43°27'37.58"N	3°49'32.86"O	7
146 CATEDRAL	43°27'41.09"N	3°48'26.21"O	5
147 MARCELINO SANZ DE	43°27'48.04"N	3°48'13.20"O	1
148 SANTA LUCIA 26	43°27'51.48"N	3°48'0.17"O	1
149 MENENDEZ PELAYO 14	43°27'56.45"N	3°47'53.10"O	1
150 MENENDEZ PELAYO 46	43°28'0.07"N	3°47'43.79"O	1
151 MENENDEZ PELAYO 76	43°28'1.78"N	3°47'33.07"O	1
152 BAJADA DE LA ENCINA	43°28'14.66"N	3°47'21.13"O	1
153 COMPLEJO DEPORTIVO	43°27'36.80"N	3°51'9.60"O	2
154 AVENIDA DEL DEPORTE 11	43°27'40.91"N	3°50'49.91"O	2
155 LAVAPIÉS 1	43°27'45.75"N	3°50'20.08"O	2
156 CALLE REPUEENTE 43	43°27'50.74"N	3°50'5.69"O	1
157 CALLE REPUEENTE	43°28'1.51"N	3°49'55.14"O	1
158 CALLE REPUEENTE 15	43°28'9.05"N	3°49'41.62"O	2
159 BARRIO LA TORRE 95	43°28'17.35"N	3°49'16.18"O	2
160 BARRIO LA TORRE 1	43°28'25.81"N	3°48'55.08"O	2
161 JORGE SEPULVEDA 11	43°28'27.45"N	3°48'41.78"O	2
162 AVENIDA CANTABRIA 43	43°28'30.40"N	3°48'32.74"O	2
163 PADRE MENNI	43°28'34.73"N	3°48'10.99"O	2
164 AVENIDA CANTABRIA 11	43°28'39.11"N	3°47'51.43"O	2
167 MANUEL GONZALEZ HOYOS	43°28'50.45"N	3°47'44.72"O	2
168 VALDENJOJA 25	43°28'51.18"N	3°47'33.71"O	2
169 VALDENJOJA 3	43°28'52.21"N	3°47'23.89"O	2



171 INSTITUTO LAS LLAMAS	43°28'23.28"N	3°47'36.37"O	2
172 CAMILO ALONSO VEGA 9	43°27'34.52"N	3°49'35.63"O	7
173 GRUPO SAN FRANCISCO	43°27'46.98"N	3°49'29.46"O	1
174 GENERAL DAVILA 314	43°27'42.32"N	3°49'45.93"O	1
175 FACULTAD DE MEDICINA	43°27'34.82"N	3°50'4.36"O	1
176 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'31.97"N	3°50'20.28"O	1
177 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'30.95"N	3°50'36.23"O	2
178 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'27.85"N	3°50'47.40"O	2
179 RESIDENCIA SANTA LUCÍA	43°27'22.35"N	3°51'5.47"O	4
180 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'18.15"N	3°51'19.45"O	2
181 POLIDEPORTIVO	43°27'34.55"N	3°51'20.91"O	2
182 COMPLEJO DEPORTIVO	43°27'36.60"N	3°51'12.98"O	2
183 POLIDEPORTIVO	43°27'34.77"N	3°51'21.70"O	2
184 CRUCE VICENTE TRUEBA	43°27'21.21"N	3°51'22.97"O	1
185 RESIDENCIA SANTA LUCÍA	43°27'22.62"N	3°51'2.68"O	2
186 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'28.12"N	3°50'45.66"O	2
187 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'30.70"N	3°50'35.90"O	2
188 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'31.75"N	3°50'19.83"O	2
189 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'32.60"N	3°50'9.90"O	2
190 RESIDENCIA CANTABRIA	43°27'35.21"N	3°50'2.45"O	2
191 GENERAL DAVILA 125	43°27'42.52"N	3°49'44.11"O	6
192 GRUPO SAN FRANCISCO	43°27'46.47"N	3°49'29.98"O	6
193 GREGORIO MARAÑÓN	43°28'46.28"N	3°47'23.11"O	1
194 INSTITUTO LAS LLAMAS	43°28'23.64"N	3°47'35.90"O	2
195 PALACIO DE EXPOSICIONES	43°28'32.92"N	3°47'29.33"O	2
196 LOS AGUSTINOS	43°28'41.78"N	3°47'27.98"O	5
197 VALDENJOJA 32	43°28'52.76"N	3°47'23.04"O	2
198 VALDENJOJA 50	43°28'51.50"N	3°47'35.21"O	2
199 MANUEL GONZALEZ HOYOS	43°28'50.64"N	3°47'45.16"O	2
200 CONSUELO BERGÉS 16	43°28'46.38"N	3°47'53.38"O	2
201 CONCHA ESPINA 18	43°28'45.03"N	3°47'50.11"O	2
203 PADRE MENNI	43°28'35.24"N	3°48'9.36"O	2
205 AVENIDA CANTABRIA 100	43°28'31.24"N	3°48'31.75"O	2
206 BARRIO LA TORRE 2	43°28'25.73"N	3°48'56.24"O	2
207 BARRIO LA TORRE 60	43°28'17.35"N	3°49'16.83"O	2
208 CALLE REPUEENTE 16	43°28'8.91"N	3°49'42.35"O	4
209 CALLE REPUEENTE	43°28'2.22"N	3°49'55.71"O	1
210 CALLE REPUEENTE 36	43°27'51.49"N	3°50'4.88"O	1
211 LAVAPIÉS 34	43°27'45.76"N	3°50'25.49"O	2
212 AVENIDA DEL DEPORTE 10	43°27'40.58"N	3°50'52.53"O	2
213 AVENIDA CANTABRIA 10	43°28'44.55"N	3°47'35.47"O	3
214 GUTIERREZ SOLANA 13	43°27'35.41"N	3°50'19.45"O	1
215 AVENIDA DE LOS CASTROS	43°27'43.19"N	3°50'2.75"O	1
216 LOS CASTROS 155	43°27'51.91"N	3°49'45.05"O	3
217 BAJADA SAN JUAN	43°27'57.55"N	3°49'24.98"O	3
218 LOS CASTROS 119	43°28'4.63"N	3°49'2.68"O	1
219 LOS CASTROS 83	43°28'11.28"N	3°48'27.71"O	3
220 TORRES QUEVEDO 12	43°27'24.77"N	3°50'7.82"O	1
221 AVENIDA CANTABRIA 12	43°28'44.47"N	3°47'37.36"O	3
223 GERARDO DIEGO	43°27'20.92"N	3°50'45.15"O	2
224 JOAQUIN BUSTAMANTE 10	43°27'23.51"N	3°50'23.41"O	1
225 JOAQUIN BUSTAMANTE 5	43°27'23.51"N	3°50'9.15"O	1
226 LOS CASTROS	43°28'11.28"N	3°48'31.51"O	1
227 LOS CASTROS (Frente numero	43°28'5.35"N	3°49'1.41"O	1
228 BAJADA DE SAN JUAN	43°27'57.58"N	3°49'26.16"O	3



229 BAJADA DEL CALERUCO	43°27'51.35"N	3°49'48.25"O	3
230 LOS CASTROS 136	43°27'43.60"N	3°50'3.02"O	1
231 GUTIERREZ SOLANA 34	43°27'35.79"N	3°50'19.97"O	1
234 BARRIO HOSPITALILLO 40	43°27'14.76"N	3°51'36.82"O	1
235 ADARZO	43°27'11.70"N	3°51'56.10"O	1
236 RUCANDIAL	43°27'27.10"N	3°52'8.60"O	1
239 PLAZA AMADOR TOCA	43°27'10.65"N	3°51'56.18"O	1
240 BARRIO HOSPITALILLO 97	43°27'14.41"N	3°51'36.88"O	1
241 CARDENAL HERRERA ORIA	43°27'17.91"N	3°51'18.18"O	2
244 INÉS DIEGO DEL NOVAL 50	43°29'2.94"N	3°47'55.67"O	1
245 INÉS DIEGO DEL NOVAL 108	43°28'55.70"N	3°48'9.40"O	1
246 INES DIEGO DEL NOVAL 152	43°28'51.11"N	3°48'19.49"O	1
247 HERMANOS TONETTI 8	43°28'58.30"N	3°48'22.90"O	1
248 HERMANOS TONETTI 16	43°29'6.30"N	3°48'25.47"O	1
249 INES DIEGO DE NOVAL 85	43°28'44.10"N	3°48'33.57"O	1
250 CALLE ARRIBA 31	43°28'41.14"N	3°48'43.66"O	1
251 RESIDENCIA MAYORES DE	43°28'36.64"N	3°48'43.33"O	1
252 CRUCE DE POLIO	43°28'30.28"N	3°48'37.89"O	1
254 INÉS DIEGO DEL NOVAL 146	43°28'51.22"N	3°48'18.64"O	1
255 INÉS DIEGO DEL NOVAL 55	43°28'55.40"N	3°48'9.59"O	1
256 INÉS DIEGO DEL NOVAL 25	43°29'2.87"N	3°47'55.39"O	1
261 CASIMIRO SAINZ 6	43°27'50.92"N	3°47'47.87"O	5
262 ESCOLAPIOS (CANALEJAS 8)	43°27'52.14"N	3°47'41.28"O	2
263 CANALEJAS 26	43°27'53.47"N	3°47'28.73"O	2
264 CANALEJAS 42	43°27'54.25"N	3°47'22.88"O	2
265 PEREZ GALDOS 4	43°28'0.32"N	3°47'11.05"O	1
266 PEREZ GALDOS 18	43°27'59.16"N	3°47'2.14"O	1
267 PEREZ GALDOS 36	43°28'2.28"N	3°46'48.20"O	1
268 CALLE ALTA MERCADO	43°27'29.27"N	3°49'30.88"O	1
269 CALLE ALTA 109A	43°27'30.25"N	3°49'18.32"O	1
270 CALLE ALTA 81	43°27'31.72"N	3°49'4.17"O	1
271 CALLE ALTA 45	43°27'34.73"N	3°48'54.91"O	1
272 MONTE CALOCA	43°27'38.93"N	3°48'44.53"O	1
273 ESTACIONES	43°27'33.22"N	3°48'38.38"O	1
274 AVENIDA EL FARO 20	43°28'52.47"N	3°47'20.33"O	1
275 AVENIDA EL FARO	43°29'10.44"N	3°47'21.19"O	1
276 CAMPING	43°29'14.56"N	3°47'28.97"O	2
279 AVENIDA EL FARO	43°29'6.24"N	3°47'33.37"O	2
280 MUTUA MONTANESA	43°28'54.42"N	3°47'18.51"O	2
290 AVENIDA CANTABRIA 28	43°28'40.80"N	3°47'47.50"O	2
293 AVENIDA PARAYAS	43°26'57.68"N	3°49'50.95"O	2
294 AVENIDA PARAYAS	43°26'49.08"N	3°49'57.24"O	1
295 AVENIDA PARAYAS	43°26'41.89"N	3°50'2.59"O	3
296 AVENIDA PARAYAS HOTEL	43°26'34.22"N	3°50'15.04"O	3
297 AUTONOMIA 8	43°28'53.22"N	3°47'43.60"O	3
298 TOMAS Y VALIENTE FTE 7	43°26'21.83"N	3°50'27.44"O	3
299 BARTOLOME DARNIS	43°26'23.99"N	3°50'33.78"O	3
300 COLEGIO NUEVA MONTANA	43°26'21.71"N	3°50'41.10"O	3
301 SANTIAGO EL MAYOR 10	43°26'22.98"N	3°50'50.11"O	3
302 SAN MARTIN DEL PINO 1	43°26'40.47"N	3°51'7.42"O	3
303 SAN MARTIN DEL PINO 23	43°26'44.31"N	3°50'54.04"O	3
304 INSTITUTOS	43°26'48.54"N	3°51'5.15"O	3
305 CARREFOUR PENACASTILLO	43°26'42.69"N	3°51'12.71"O	3
306 FRANCISCO RIVAS MORENO	43°26'48.47"N	3°51'3.87"O	3
307 NUEVO PARQUE	43°26'45.15"N	3°50'53.99"O	3

308	SAN MARTIN DEL PINO	8	43°26'37.59"N	3°51'8.93"O	3
309	SANTIAGO EL MAYOR	9	43°26'22.82"N	3°50'49.81"O	1
310	FRANCISCO TOMAS Y		43°26'20.73"N	3°50'39.33"O	4
311	TOMAS Y VALIENTE	11	43°26'21.29"N	3°50'32.10"O	2
312	ERMITA CEMENTERIO		43°28'58.30"N	3°48'23.27"O	2
321	MARQUES DE LA HERMIDA		43°27'17.34"N	3°48'55.88"O	1
326	JOSE MARIA GONZALEZ		43°28'54.63"N	3°47'46.27"O	1
327	JOSE MARIA GONZALEZ		43°29'2.12"N	3°47'48.08"O	1
328	ARSENIO ODRIOSOLA	16	43°29'1.49"N	3°47'34.52"O	1
330	DOCTOR DIEGO MADRAZO		43°28'57.37"N	3°47'45.23"O	2
331	CORBAN		43°27'53.31"N	3°52'3.04"O	1
332	CRUCE CON RUCANDIAL		43°27'46.34"N	3°51'57.56"O	1
333	CONSUELO BERGES	22	43°28'42.76"N	3°48'5.04"O	1
334	CRUCE CON RUCANDIAL		43°27'46.63"N	3°51'57.32"O	1
335	AUTONOMÍA FRENTE		43°28'57.39"N	3°47'31.63"O	1
336	AUTONOMÍA	3	43°28'57.18"N	3°47'33.49"O	2
337	JOSE MARIA GONZALEZ		43°29'1.86"N	3°47'48.42"O	2
338	GLORIETA DE ADARZO		43°27'16.44"N	3°51'56.13"O	1
339	BARRIO LA TORRE	123	43°28'11.84"N	3°49'27.56"O	1
340	BARRIO LA TORRE	76	43°28'11.43"N	3°49'28.99"O	1
341	DECATHLON		43°27'18.93"N	3°51'50.45"O	1
342	CARREFOUR ALISAL		43°27'22.55"N	3°51'40.74"O	1
343	CARREFOUR ALISAL		43°27'22.30"N	3°51'40.18"O	1
345	CUESTA LA ATALAYA	32	43°27'55.51"N	3°48'27.55"O	1
346	MARIA CRISTINA		43°27'58.31"N	3°48'30.87"O	1
347	VIA CORNELIA		43°27'58.91"N	3°48'46.80"O	1
348	VIA CORNELIA (Esquina Juan		43°27'57.59"N	3°48'42.93"O	1
350	CALLE EL MONTE	30	43°27'53.04"N	3°48'59.62"O	1
351	FRANCISCO PALAZUELOS	13	43°27'58.15"N	3°47'57.52"O	1
352	CAMARREAL	135	43°26'39.93"N	3°52'31.14"O	3
353	CAMARREAL	136	43°26'39.78"N	3°52'31.69"O	1
355	OJAIZ		43°26'30.29"N	3°52'49.84"O	1
356	PLAZA DE LAS ESTACIONES		43°27'32.44"N	3°48'38.97"O	1
357	AVENIDA PARAYAS HOTEL		43°26'28.00"N	3°50'15.60"O	2
359	PRIMERO DE MAYO		43°26'36.34"N	3°51'26.23"O	2
360	MANUEL POMBO ANGULO	10	43°26'33.09"N	3°51'35.53"O	4
361	RICARDO LOPEZ ARANDA	22	43°26'27.82"N	3°51'45.88"O	2
362	PRIMERO DE MAYO		43°26'36.30"N	3°51'25.14"O	2
364	PEDRO SAN MARTIN	12	43°27'37.77"N	3°49'45.35"O	2
365	CALERUCO		43°27'43.10"N	3°49'49.64"O	2
366	REPUNTE	1	43°28'11.05"N	3°49'30.67"O	2
367	GRUPO ATECA		43°28'11.08"N	3°49'36.36"O	1
368	IGLESIA		43°28'18.02"N	3°49'49.78"O	2
369	SAN PEDRO DEL MAR	64	43°28'24.71"N	3°49'52.02"O	2
370	CORBANERA	93	43°28'34.72"N	3°49'54.04"O	2
371	EL CASTILLO		43°28'38.70"N	3°50'4.78"O	2
372	CORBANERA	162	43°28'35.69"N	3°50'9.80"O	1
373	EL PARQUE		43°28'24.02"N	3°49'59.64"O	1
374	SAN PEDRO DEL MAR	91	43°28'24.69"N	3°49'52.97"O	1
375	BARRIO BOLADO	23	43°28'24.51"N	3°49'43.36"O	1
376	BARRIO BOLADO	37	43°28'26.10"N	3°49'36.42"O	1
377	BARRIO BOLADO	58	43°28'28.53"N	3°49'31.53"O	1
378	CRUCE AVICHE		43°28'31.93"N	3°49'19.80"O	2
379	AVICHE	37	43°28'22.18"N	3°49'23.05"O	2
380	CANTEROS DE TRASMIERA	2	43°28'16.26"N	3°49'30.08"O	1

381 CALLE REPUESTE	43°28'4.43"N	3°49'49.24"O	1
382 CALERUCO	43°27'44.55"N	3°49'50.99"O	1
383 CORBANERA FRENTE 33	43°28'41.92"N	3°49'46.26"O	2
384 CORBANERA	43°28'46.11"N	3°49'37.04"O	1
385 CORBANERA 57	43°28'42.31"N	3°49'45.88"O	2
386 CORBANERA 93	43°28'34.60"N	3°49'54.63"O	2
387 SAN PEDRO DEL MAR 51	43°28'17.14"N	3°49'49.24"O	2
388 VIRGEN DEL MAR, 18	43°28'5.80"N	3°52'12.95"O	1
389 VIRGEN DEL MAR 37	43°28'5.75"N	3°52'13.21"O	1
390 LA ALBERICIA 18	43°27'43.10"N	3°50'8.00"O	1
392 LA CAVADUCA	43° 27' 45.4" N	03° 50' 31.1" O	1
393 MARIA BLANCHAR	43° 27' 43.2" N	03° 50' 40.0" O	1
394 INSTITUTO ALBERICIA	43°27'39.83"N	3°50'56.28"O	2
395 CASA DEL DEPORTE	43°27'38.04"N	3°51'4.92"O	2
396 CORCEÑO	43°27'49.04"N	3°51'24.87"O	2
397 BARRIO EL SOMO	43°27'56.13"N	3°51'14.75"O	2
398 AMBULATORIO	43°27'57.92"N	3°51'23.69"O	2
399 BARRIO EL SOMO 78	43°27'59.51"N	3°51'32.70"O	2
400 BARRIO EL SOMO 30	43°27'57.50"N	3°51'49.40"O	2
401 CORBÁN	43°27'56.10"N	3°52'3.11"O	2
402 CIRIEGO	43°28'18.21"N	3°52'11.05"O	2
403 CORBÁN	43° 27' 54.5" N	03° 52' 03.6" O	2
404 EL MAZO 30	43°28'4.56"N	3°51'56.18"O	2
405 EL MAZO 2	43°28'9.08"N	3°51'35.95"O	2
406 BARRIO EL SOMO 43	43°27'59.35"N	3°51'33.23"O	1
407 BARRIO EL SOMO 37	43°27'57.76"N	3°51'23.94"O	1
408 EL SOMO	43°27'55.89"N	3°51'14.08"O	1
409 CORCEÑO	43° 27' 47.7" N	03° 51' 25.7" O	2
411 MARIA BLANCHAR	43°27'42.88"N	3°50'40.64"O	1
412 LA CAVADUCA	43°27'45.17"N	3°50'31.74"O	1
413 LA ALBERICIA 1	43°27'43.67"N	3°50'10.84"O	1
414 LA ALBERICIA	43°27'47.16"N	3°50'21.63"O	1
415 LA TORRE	43°27'51.42"N	3°50'28.42"O	1
416 LA GLORIA 120	43°27'55.91"N	3°50'38.72"O	1
417 LA GLORIA 144	43°27'55.39"N	3°50'49.89"O	1
418 LA GLORIA 234	43°27'55.63"N	3°50'59.57"O	1
420 LA GLORIA 163	43°27'55.36"N	3°51'1.27"O	1
421 LA GLORIA 157	43°27'55.29"N	3°50'49.29"O	1
422 LA GLORIA 123	43°27'55.71"N	3°50'38.59"O	1
423 LA TORRE	43°27'50.10"N	3°50'27.11"O	1
424 LA ALBERICIA	43°27'46.98"N	3°50'21.66"O	1
426 LOS PELIGROS	43°27'50.03"N	3°46'56.76"O	1
429 CALLE ALTA 46	43°27'34.86"N	3°48'55.56"O	1
430 CALLE ALTA 56	43°27'32.30"N	3°49'3.09"O	1
431 CALLE ALTA 80	43°27'30.48"N	3°49'18.07"O	1
432 CALLE ARGENTINA 7	43°27'26.41"N	3°49'24.85"O	4
433 PLAZA DE TOROS	43°27'24.19"N	3°49'35.92"O	2
434 CALLE ALTA 28	43°27'37.01"N	3°48'44.64"O	1
436 PEDRO SAN MARTIN 8	43°27'31.71"N	3°49'40.67"O	3
437 EMILIO DIAZ CANEJA 2	43°27'39.06"N	3°49'58.62"O	1
438 CUESTA LA ATALAYA 2	43°27'49.90"N	3°48'28.10"O	2
439 ESTACION DE AUTOBUSES	43°27'32.99"N	3°48'36.46"O	2
440 AVENIDA VICENTE TRUEBA 8	43°27'20.85"N	3°51'22.39"O	2
441 EMILIO DIAZ CANEJA	43°27'39.13"N	3°49'59.69"O	2
442 GENERAL DAVILA 208	43°28'3.44"N	3°48'45.23"O	1

443 EL MAZO S/N	43°28'0.77"N	3°52'5.00"O	1
444 PASEO DE PEREDA 35	43°27'44.60"N	3°47'53.07"O	1
445 CEMENTERIO DE LLUJA	43°27'2.34"N	3°52'21.81"O	2
446 OJAIZ 166	43°26'26.97"N	3°53'8.69"O	2
447 OJAIZ 89	43°26'26.90"N	3°53'7.96"O	3
448 VALDECILLA SUR	43°27'16.86"N	3°49'39.75"O	5
449 VALDECILLA SUR	43°27'16.94"N	3°49'38.96"O	2
451 CALLE HERMANOS	43°26'33.31"N	3°51'16.28"O	1
453 CAMPO DE FUTBOL	43°28'35.89"N	3°47'25.21"O	1
454 PCTCAN 1	43°27'10.15"N	3°52'12.27"O	1
455 ADARZO	43°27'16.61"N	3°51'56.81"O	1
456 CALLE CERVANTES 29	43°27'50.05"N	3°48'40.16"O	1
457 CALLE DEL MONTE 12	43°27'50.06"N	3°48'50.78"O	2
459 VERIDIANO ROJO	43°28'40.17"N	3°48'36.83"O	1
461 MENENDEZ PELAYO 25	43°27'56.84"N	3°47'53.11"O	1
462 JORGE SEPULVEDA 2	43°28'28.12"N	3°48'40.53"O	2
463 CALLE LA PEREDA	43°28'41.09"N	3°48'16.77"O	1
464 CALLE LA PEREDA	43°28'40.95"N	3°48'16.25"O	1
465 AVENIDA DEL DEPORTE 9	43°27'39.64"N	3°50'55.96"O	1
466 BARRIO LA SIERRA	43°27'39.53"N	3°51'30.93"O	1
467 VICENTE TRUEBA	43°27'35.70"N	3°51'23.99"O	2
468 VICENTE TRUEBA	43°27'36.28"N	3°51'24.59"O	1
469 BARRIO LA SIERRA	43°27'40.84"N	3°51'28.53"O	3
470 GENERAL DAVILA 77	43°28'3.12"N	3°48'43.00"O	1
471 CALLE ARRIBA FRENTE 103	43°28'44.49"N	3°48'29.47"O	1
473 RICARDO LEON	43°27'20.60"N	3°50'55.86"O	1
474 AVDA DEL VOLUNTARIADO	43°26'41.56"N	3°51'48.15"O	1
475 RICARDO LOPEZ ARANDA	43°26'36.53"N	3°51'37.41"O	1
476 JOSE ORTEGA Y GASSET 1	43°26'40.29"N	3°51'30.79"O	1
477 JOSE ORTEGA Y GASSET 2	43°26'46.24"N	3°51'46.56"O	1
478 PEÑACASTILLO CAMARREAL	43°26'49.82"N	3°51'58.83"O	1
479 MARQUES DE HAZAS	43°28'36.38"N	3°48'25.56"O	2
480 MARQUES DE HAZAS	43°28'36.69"N	3°48'25.65"O	2
481 JERONIMO SAINZ DE LA	43°27'28.23"N	3°49'34.96"O	1
482 LUIS QUINTANILLA ISASI	43°27'16.95"N	3°50'59.98"O	2
483 GERARDO DIEGO 1	43°27'20.45"N	3°50'44.31"O	1
486 PCTCAN 2	43°27'10.83"N	3°52'17.28"O	1
487 PCTCAN 3	43°27'1.41"N	3°52'28.18"O	1
488 PCTCAN	43°27'4.80"N	3°52'36.60"O	1
489 ALBERT EINSTEIN 14	43°27'10.81"N	3°52'12.43"O	3
490 CALLE ADARZO 48	43°27'11.86"N	3°51'46.82"O	3
491 CALLE ADARZO 117	43°27'11.77"N	3°51'46.60"O	3
492 CENTRO DE SALUD NUEVA	43°26'23.70"N	3°51'19.30"O	3
493 GERTRUDIS GÓMEZ DE	43°26'19.10"N	3°51'12.60"O	3
494 EUSEBIO SANTAMARIA 1	43°26'28.30"N	3°51'4.90"O	3
495 EUSEBIO SANTAMARÍA 2	43°26'28.50"N	3°51'5.50"O	3
496 EUSEBIO SANTAMARIA	43°26'19.90"N	3°51'11.60"O	1
497 CARMEN BRAVO-	43°26'23.10"N	3°51'19.30"O	1
498 CARMEN BRAVO-	43°26'33.08"N	3°51'12.20"O	1
502 BARRIO CAMINO 27	43°27'59.10"N	3°47'17.70"O	2
503 CENTRO DE SALUD	43°27'58.60"N	3°47'27.60"O	2
504 TETUAN 41	43°27'57.60"N	3°47'36.90"O	1
505 AVDA CANTABRIA 35	43°28'33.40"N	3°48'22.50"O	1
506 AVDA CANTABRIA 76	43°28'33.30"N	3°48'24.00"O	2
507 VIRGEN DEL MAR	43°28'31.40"N	3°52'39.00"O	1
508 CALLE RUCANDIAL	43°27'16.80"N	3°51'59.70"O	1



## ANEXO B: Recorrido de las líneas en la red actual

### Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Odriozola



Fig. B.1. Línea 1

### Línea 2: Corbán – Consuelo Bergés



Fig. B.2. Línea 2

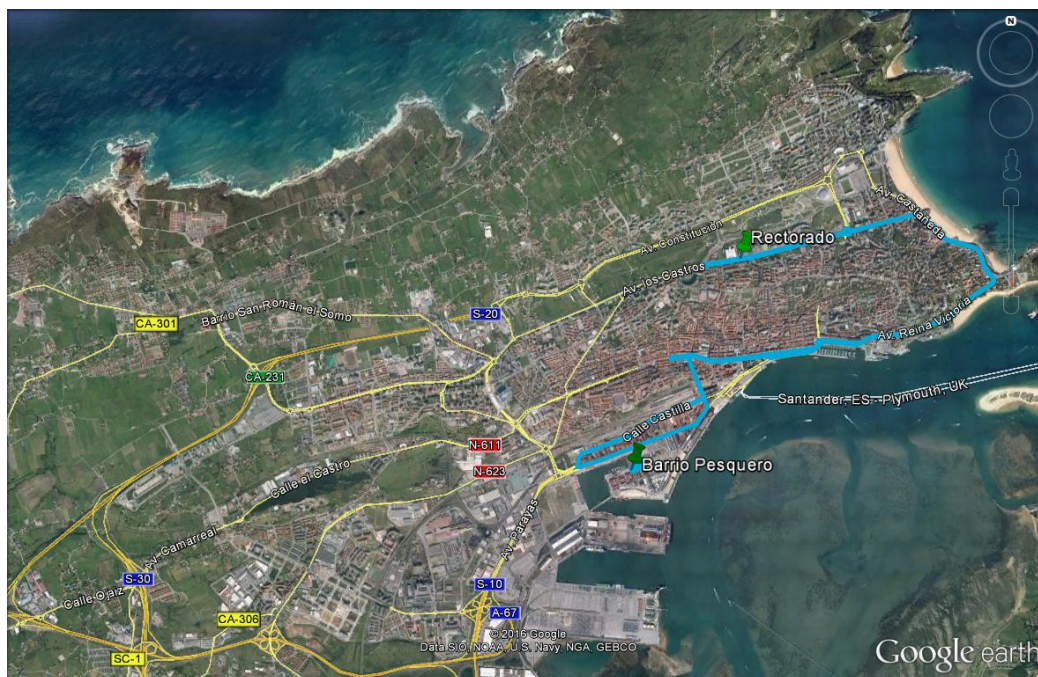


### Línea 3: Ojaiz – Paseo Pereda – Universidad



**Fig. B.3.** Línea 3

### Línea 4: Barrio Pesquero – Brisas – Universidad



**Fig. B.4.** Línea 4





**Línea 6C1: Complejo Deportivo – Avda. Cantabria**

**Línea 6C2: Complejo Deportivo – Cardenal Herrera Oria**



**Fig. B.6.** Líneas 6C1 y 6C2

**Línea 7C1: Luis Quintanilla Isasi – Avda. Los Castros**

**Línea 7C2: Joaquín Bustamante – Valdecilla**



**Fig. B.7.** Líneas 7C1 (en rojo) y 7C2 (en naranja)



**Línea 11: Valdecilla – Calle Alta**

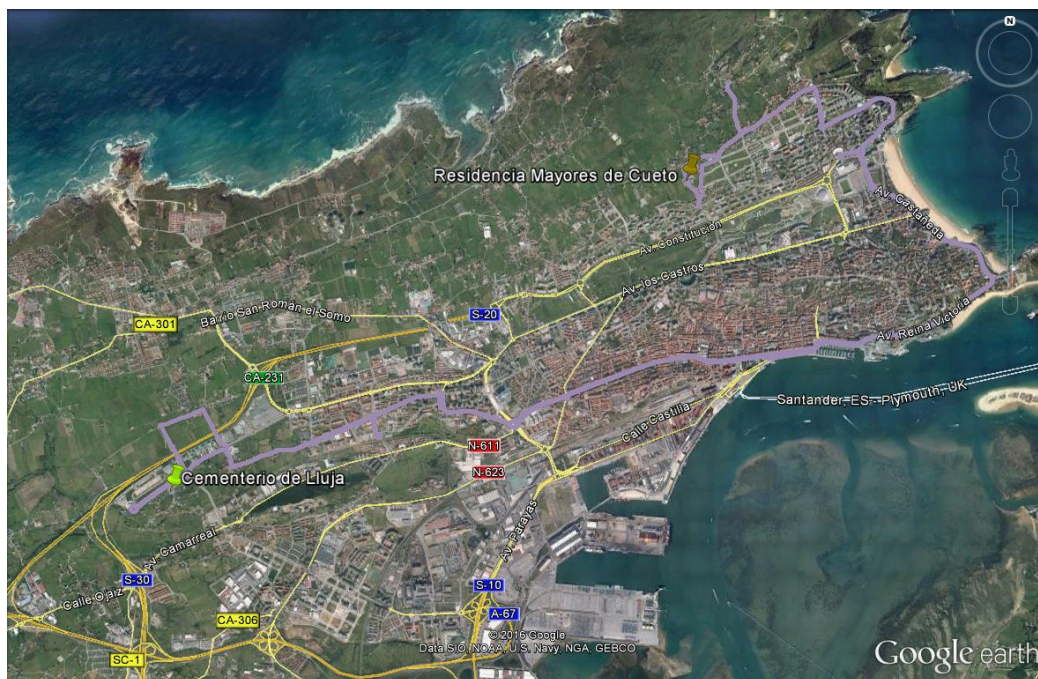
**Fig. B.8.** Línea 11

**Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Canalejas**

**Fig. B.9.** Línea 12

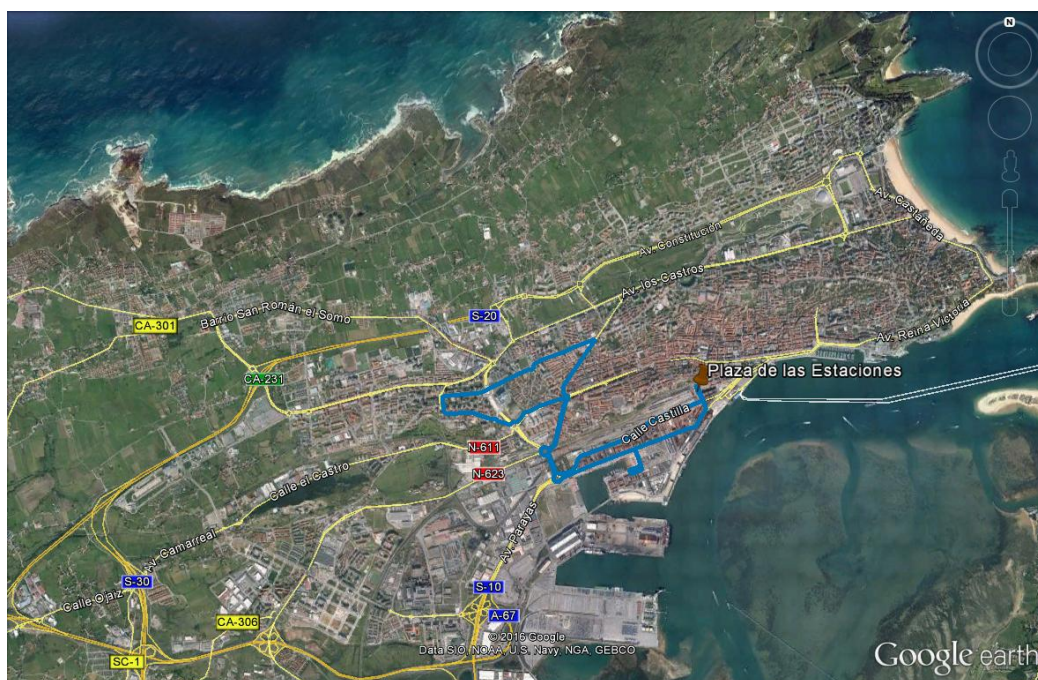


## Línea 13: Lluja – Cueto



**Fig. B.10.** Línea 13

## Línea 14: Plaza Estaciones – Valdecilla – La Residencia



**Fig. B.11.** Línea 14



### Línea 15: Plaza Estaciones – El Faro



Fig. B.12. Línea 15

### Línea 16: Plaza de los Remedios – General Dávila



Fig. B.13. Línea 16



### Línea 17: Corbán (Por Avda. Del Deporte)

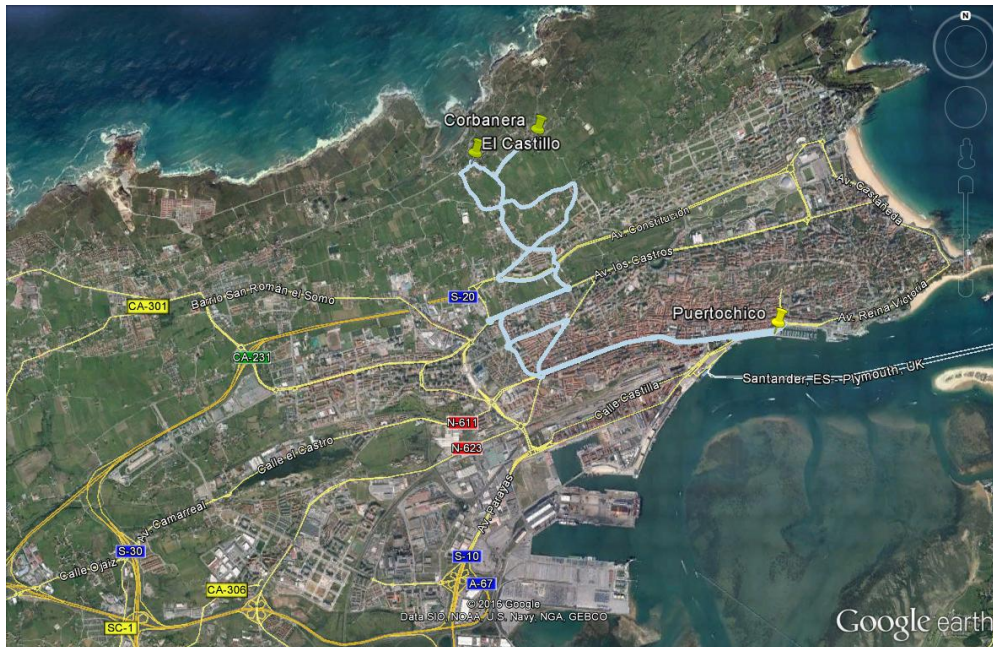
### Línea 17: Corbán (Por Barrio La Torre)

En este caso, se muestran también las dos líneas juntas. La que va por Avenida del Deporte es la línea que va paralela a la S-20 en el tramo hasta Corbán, y que comparte con la línea 6.

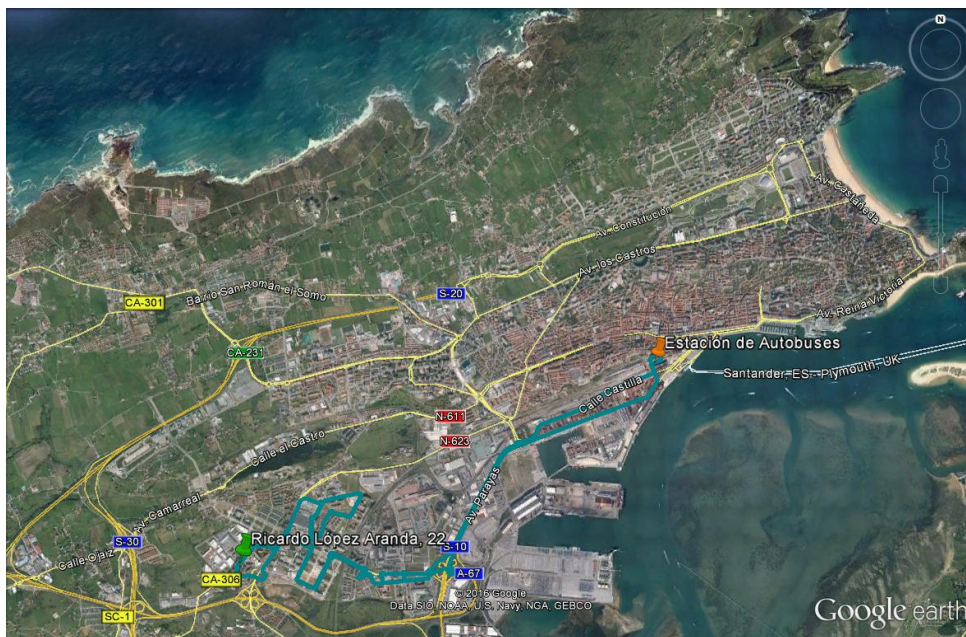


Fig. B.14. Líneas 17



**Línea 18: Puertochico – Monte****Línea 18: Puertochico – Monte (Por El Castillo)**

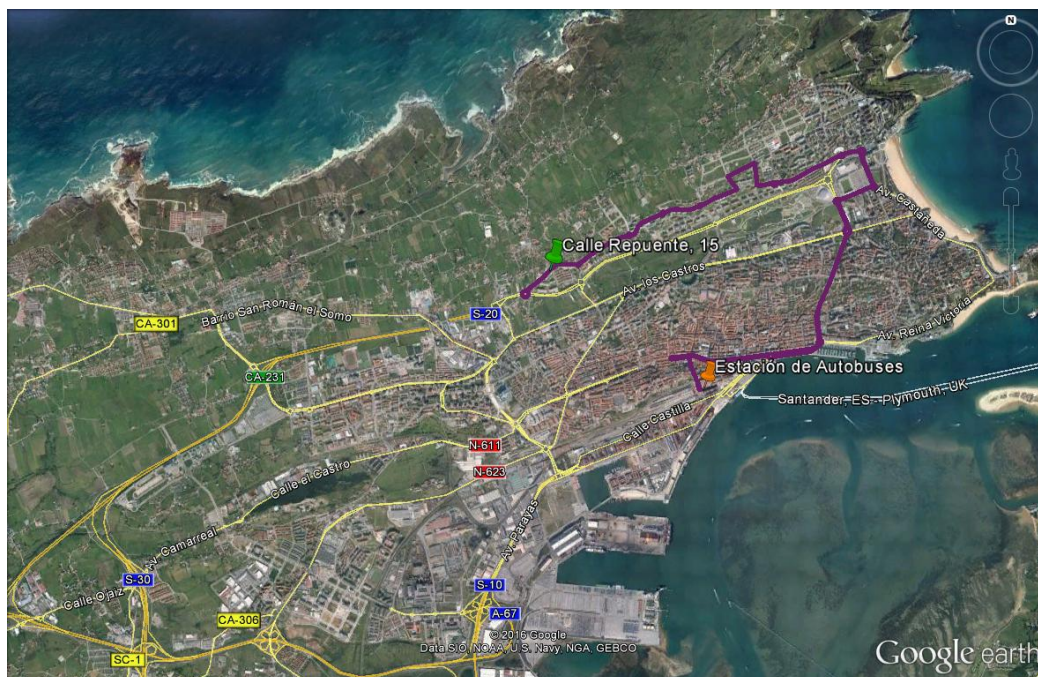
**Fig. B.15.** Líneas 18

**Línea 19: Zoco**

**Fig. B.16.** Línea 19



## Línea 20: Estaciones – Calle Repuente 15



**Fig. B.17.** Línea 20

## Línea 21: Centro de Salud – Puertochico



**Fig. B.18.** Línea 21

**Línea 23: Estaciones – Camarreal**

**Fig. B.19.** Línea 23



## ANEXO C: Tiempos de recorrido en la red actual

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PCTCAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
PCTCAN 3	772	1,54						3						0,10	2,14
PCTCAN 1	484	0,97						1			2			0,07	1,53
GTA ADARZO	424	0,85							1		1	1		0,13	1,47
CARREFOUR ALISAL	406	0,81		1					1					0,09	1,40
LOS CIRUELOS 47	511	1,02					1			2		1		0,33	1,85
LOS CIRUELOS 27	257	0,51					2		1		2			0,31	1,32
JOSE Mº COSSIO 54	340	0,68					1		1		3			0,28	1,46
JOSE Mº COSSIO 33	190	0,38		1										0,03	0,91
JOSE Mº COSSIO 17	255	0,51		1										0,03	1,04
JOSE Mº COSSIO 1	180	0,36									1			0,02	0,88
MANUEL LLANO	262	0,52						1		1	2	1		0,48	1,50
INST. TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1	2	2			0,37	2,11
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1			1				0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1							1		0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69										1		0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63										2		0,43	1,57
PIQUIO	345	0,69	4											0,83	2,02
DOCTOR FLEMING	295	0,59										2		0,43	1,52
LOS AGUSTINOS	402	0,80					1			1	1	2		0,66	1,96
VALDENQIA 32	527	1,05	1						1		3			0,32	1,87
VALDENQIA 50	280	0,56										1		0,05	1,11
MANUEL GONZALEZ HOYOS 7	270	0,54									2			0,03	1,07
CONSUELO BERGES 16	235	0,47									1			0,02	0,99
CONSUELO BERGES 22	290	0,58									1			0,02	1,10
JOSE Mº GONZALEZ TREVILLA 4	741	1,48							2		7			0,23	2,22
JOSE Mº GONZALEZ TREVILLA 16	242	0,48							1			2		0,16	1,14
ARSENIO ODRIQZOLA 16	350	0,70									1	2		0,12	1,32
	14552	29,10													57,17

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
ARSENIO ODRIQZOLA 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
DR. DIEGO MADRAZO	297	0,59							1		2			0,09	1,19
CONSUELO BERGES 16	490	0,98					1		2		4	1		0,31	1,79
CONCHA ESPINA 18	245	0,49												0,00	0,99
MANUEL GONZALEZ HOYOS 39	242	0,48							1					0,06	1,04
VALDENQIA 25	304	0,61									2	1		0,08	1,19
VALDENQIA 3	223	0,45										1		0,05	1,00
LOS AGUSTINOS	530	1,06	1						2		2			0,36	1,92
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
DOCTOR FLEMING	178	0,36									1		1	0,32	1,17
PIQUIO	433	0,87										3		1,07	2,43
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESUS DE MONASTERIO 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1	2	2			0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
JOSE Mº COSSIO 12	344	0,69							1	1	1	2	1	0,49	1,68
JOSE Mº COSSIO 24	164	0,33		1										0,03	0,86
JOSE Mº COSSIO 44	256	0,51		1										0,03	1,05
JOSE Mº COSSIO 52	166	0,33												0,00	0,83
LOS CIRUELOS 26	332	0,66					1		1		3			0,28	1,45
INSTITUTO ALISAL	284	0,57					2		1		2			0,31	1,38
CARREFOUR ALISAL	536	1,07					1			2	1			0,33	1,90
DECATHLON	260	0,52		1					1					0,09	1,11
ADARZO	160	0,32												0,00	0,82
ALBERT EINSTEIN 14	406	0,81							1		1	1		0,13	1,44
PCTCAN	733	1,47						3				3		0,15	2,12
	13506	27,01													55,01

Fig. C.1. Tiempos Línea 1



PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CORBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CRUCE CON RUCANDIAL	254	0,51							1		2			0,09	1,10
Bº LA SIERRA	844	1,69								2	2			0,23	2,42
VICENTE TRUEBA	322	0,64							1		2			0,09	1,24
LOS CIRUELOS 47	450	0,90							1	1	3	1		0,26	1,66
LOS CIRUELOS 27	257	0,51					2		1		2			0,31	1,32
JOSE Mº COSSIO 54	340	0,68					1		1		3			0,28	1,46
JOSE Mº COSSIO 33	190	0,38		1										0,03	0,91
JOSE Mº COSSIO 17	255	0,51		1										0,03	1,04
JOSE Mº COSSIO 1	180	0,36									1			0,02	0,88
MANUEL LLANO	262	0,52							1	1	2	1		0,48	1,50
INST. TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1	2	2			0,37	2,11
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1			1				0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1							1		0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69										1		0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63										2		0,43	1,57
PIQUIO	345	0,69	4											0,83	2,02
DOCTOR FLEMING	295	0,59										2		0,43	1,52
LOS AGUSTINOS	402	0,80					1			1	1	2		0,66	1,96
GREGORIO MARAÑON	425	0,85	1						2		3			0,38	1,73
VALDENOJA 32	526	1,05							1		4			0,13	1,68
VALDENOJA 50	280	0,56										1		0,05	1,11
MANUEL GONZALEZ HOYOS 7	270	0,54									2			0,03	1,07
CONSUELO BERGES 16	235	0,47									1			0,02	0,99
CONSUELO BERGES 22	290	0,58										1		0,02	1,10
	12916	25,83													52,04

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CONSUELO BERGES 22	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CONSUELO BERGES 16	490	0,98					1		2		4	1		0,31	1,79
CONCHA ESPINA 18	245	0,49												0,00	0,99
MANUEL GONZALEZ HOYOS 39	242	0,48							1					0,06	1,04
VALDENOJA 25	304	0,61									2	1		0,08	1,19
VALDENOJA 3	223	0,45										1		0,05	1,00
GREGORIO MARAÑON	828	1,66							3		5			0,26	2,41
LOS AGUSTINOS	280	0,56	1						1		1			0,28	1,34
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1				1			0,13	1,06
DOCTOR FLEMING	178	0,36								1		1		0,32	1,17
PIQUIO	433	0,87	2									3		1,07	2,43
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58										2		0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1							1		0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3			1				0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESUS DE MONASTERIO 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1	2	2			0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
JOSE Mº COSSIO 12	344	0,69							1	1	1	2	1	0,49	1,68
JOSE Mº COSSIO 24	164	0,33			1									0,03	0,86
JOSE Mº COSSIO 44	256	0,51		1										0,03	1,05
JOSE Mº COSSIO 52	166	0,33												0,00	0,83
LOS CIRUELOS 26	332	0,66					1		1		3			0,28	1,45
INSTITUTO ALISAL	284	0,57					2		1		2			0,31	1,38
VICENTE TRUEBA	313	0,63							1	1	3	1		0,26	1,38
Bº LA SIERRA 10	290	0,58							1		2			0,09	1,17
CRUCE CON RUCANDIAL	806	1,61									2	2		0,23	2,35
CORBAN	352	0,70							1		2			0,09	1,30
	13453	26,91													54,48

Fig. C.2. Tiempos Línea 2

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
OJAIZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CAMARREAL 135	595	1,19		1						2		2		0,18	1,87
CAMARREAL 109	443	0,89								1				0,06	1,44
IGLESIA LA PEÑA	551	1,10		3						2				0,22	1,82
PEÑACASTILLO (ESCUELAS)	296	0,59		1										0,03	1,13
LOS LLANOS	215	0,43		1										0,03	0,96
EL EMPALME	375	0,75		2										0,07	1,32
CAMPOGIRO 28	454	0,91								1		1		0,08	1,48
CAMPOGIRO	384	0,77		2	1									0,17	1,44
CAMPOGIRO 5	321	0,64									1			0,10	1,24
CAJO 17	348	0,70		2										0,07	1,26
CAJO (RENFE)	378	0,76			1									0,10	1,36
VALDECILLA	422	0,84		1			1				2			0,31	1,65
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1				1			0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
CASIMIRO SAINZ 6	270	0,54			1						1			0,20	1,24
UIMP	1232	2,46			2		1				3	2		0,68	3,64
ESC. S. ING. CAMINOS	327	0,65					1							0,08	1,23
INTERFACULTATIVO	345	0,69					1				1			0,18	1,37
RECTORADO	197	0,39					1				1			0,18	1,07
	9926	19,85													36,72

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
RECTORADO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
LOS CASTROS 83	620	1,24					2				1			0,25	1,99
LOS CASTROS 63	342	0,68					2				1			0,25	1,43
PARQUE LA TEJA	375	0,75					1				1			0,18	1,43
LOS CASTROS 53	295	0,59					1							0,08	1,17
CASIMIRO SAINZ 15	1096	2,19			2		1				3	2		0,68	3,37
PASEO DE PEREDA 35	285	0,57			2						1			0,30	1,37
PASEO DE PEREDA	287	0,57			2									0,20	1,28
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
CALVO SOTELO 1	192	0,38	2											0,42	1,30
JESUS DE MONASTERIO 12	288	0,58	3				1							0,70	1,78
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
CAJO 2 (BOMBEROS)	388	0,78		1			1				2			0,31	1,58
CAJO (FUENTE DE LA SALUD)	190	0,38			1									0,10	0,98
PARQUE DOCTOR MORALES	278	0,56												0,00	1,06
LAS CALIFORNIAS	390	0,78		2										0,07	1,35
CAMPOGIRO 90	372	0,74			1	1								0,45	1,70
ALTO DE LA PEÑA	285	0,57		2										0,07	1,14
EL EMPALME 6	405	0,81							1			1		0,08	1,39
LOS LLANOS	417	0,83		2										0,07	1,40
ESCUELAS (PEÑACASTILLO)	230	0,46		1										0,03	0,99
PEÑACASTILLO	253	0,51												0,00	1,01
CAMARREAL 109	623	1,25			4					2				0,25	2,00
CAMARREAL 136	455	0,91		1										0,03	1,44
SURTIDOR	441	0,88		1						2		1		0,17	1,55
Bº LAS TEJERAS	451	0,90												0,00	1,40
Bº OJAIZ 7	398	0,80												0,00	1,30
Bº OJAIZ 166	343	0,69												0,00	1,19
Bº OJAIZ 89	569	1,14												0,00	1,64
OJAIZ	421	0,84												0,00	1,34
Trío	12634	25,27													46,17

Fig. C.3. Tiempos Línea 3

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
BARRIO PESQUERO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PARQUE VARADERO	295	0,59						1	1					0,09	1,18
MARQUES DE LA HERMIDA 15	235	0,47				1	1							0,35	1,32
MARQUES DE LA HERMIDA 1	280	0,56			1		1							0,18	1,24
ESTACIONES	505	1,01			1	1	1						1	0,75	2,26
AYUNTAMIENTO	460	0,92	2										1	0,63	2,05
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1								1	0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1								1	0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69											1	0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63											2	0,43	1,57
LOS CASTROS - PIQUIO	334	0,67	3								1			0,73	1,89
LOS CASTROS 20	227	0,45										1	1	0,07	1,02
LOS CASTROS 38	298	0,60	1											0,21	1,30
UIMP	356	0,71					1			2		1	1	0,54	1,75
ESCUELA S. ING. CAMINOS	327	0,65					1							0,08	1,23
INTERFACULTATIVO	345	0,69					1				1			0,18	1,37
RECTORADO	197	0,39					1				1			0,18	1,07
	7553	15,11													32,74

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
RECTORADO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
LOS CASTROS 83	620	1,24					2			1				0,25	1,99
LOS CASTROS 63	342	0,68					2			1				0,25	1,43
PARQUE LA TEJA	375	0,75					1			1				0,18	1,43
LOS CASTROS 53	295	0,59					1							0,08	1,17
LOS CASTROS 39	296	0,59					1			2		1	1	0,54	1,63
LOS CASTROS 23	348	0,70	1											0,21	1,40
PIQUIO	286	0,57	1				1				1	1		0,35	1,42
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09											1	0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69											1	0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3					1				0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3			1				0,33	1,71
CALVO SOTELO 1	192	0,38	2											0,42	1,30
JESUS DE MONASTERIO 21	544	1,09	3				1						2	1,13	2,72
LAS ESTACIONES	348	0,70	1										1	0,43	1,62
CALLE CASTILLA 27	329	0,66					1						1	0,29	1,45
CALLE CASTILLA 51	426	0,85					1							0,08	1,43
CALLE CASTILLA 71	306	0,61					1							0,08	1,19
CALLE CASTILLA (LA MARGA)	376	0,75					3							0,23	1,48
LA LONJA	390	0,78					3							0,23	1,51
MARQUES DE LA HERMIDA 36	274	0,55												0,00	1,05
BARRIO PESQUERO	352	0,70			1								1	0,12	1,32
	9813	19,63													40,63

Fig. C.4. Tiempos Línea 4

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
MIRANDA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
MENÉNDEZ PELAYO, 97	417	0,83							1			1		0,11	1,44
MENÉNDEZ PELAYO, 61	313	0,63										1		0,05	1,18
MENÉNDEZ PELAYO, 25	200	0,40										1		0,05	0,95
VALLICIERGO, 7	235	0,47					2		1			1		0,26	1,23
SANTA LUCÍA, 1	305	0,61										3		0,15	1,26
GUEVARA, 15	293	0,59							1				3	0,71	1,79
PLAZA DE LOS REMEDIOS	219	0,44											3	0,65	1,59
CALVO SOTELO, 1	220	0,44	2										3	1,07	2,01
JESÚS DE MONASTERIO, 12	288	0,58	3				1							0,70	1,78
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
CAMILO ALONSO VEGA, 10	264	0,53	2								1			0,52	1,54
CAMILO ALONSO VEGA, 22	141	0,28	1				1							0,28	1,07
CAMILO ALONSO VEGA, 32	255	0,51			1		1							0,18	1,19
LAS MERCEDARIAS	406	0,81					1				1			0,18	1,49
GENERAL DÁVILA, 89	190	0,38	1						1					0,27	1,15
GENERAL DÁVILA, 87	325	0,65					3							0,23	1,38
GENERAL DÁVILA, 77	243	0,49					2							0,15	1,14
LOS SALESIANOS	261	0,52					1							0,08	1,10
PRADO SAN ROQUE	204	0,41	1											0,21	1,12
GENERAL DÁVILA, 41	420	0,84					3					1		0,28	1,62
SANTA CLOTILDE	302	0,60												0,00	1,10
BAJADA DE LA ENCINA, 1	505	1,01					1		2			1		0,24	1,75
F. CALDERÓN RUEDA, 6	305	0,61										2		0,10	1,21
MIRANDA	370	0,74							2		1			0,22	1,46
	7654	15,31													34,79

Fig. C.5. Tiempos Línea 5C1

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
MIRANDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
GENERAL DÁVILA, 28	428	0,86								1	1			0,15	1,51
GENERAL DÁVILA, 58	388	0,78					1		1		1			0,18	1,46
GENERAL DÁVILA, 84	365	0,73					1							0,08	1,31
PRADO SAN ROQUE	298	0,60					1					1		0,13	1,22
LOS SALESIANOS	310	0,62	1				2							0,36	1,48
GENERAL DÁVILA, 208	263	0,53					1							0,08	1,10
GENERAL DÁVILA, 224	182	0,36					2							0,15	1,01
GENERAL DÁVILA, 256	323	0,65					2							0,15	1,30
GENERAL DÁVILA, 266	244	0,49					1		1					0,13	1,12
CAMILO ALONSO VEGA, 33	370	0,74	1											0,21	1,45
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
VALDECILLA	665	1,33	1				4			2				0,71	2,54
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1			1				0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60			3									0,31	1,41
M. SANZ DE SAUTUOLA	420	0,84					1			1		3		0,83	2,17
SANTA LUCÍA, 26	369	0,74							1			4		0,93	2,16
MENÉNDEZ PELAYO, 14	247	0,49					2		1		1			0,26	1,25
MENÉNDEZ PELAYO, 46	240	0,48									1			0,05	1,03
MENÉNDEZ PELAYO, 76	247	0,49									1			0,05	1,04
MIRANDA	419	0,84							1					0,06	1,40
	8431	16,86													35,92

Fig. C.6. Tiempos Línea 5C2

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
COMPLEJO DEPORTIVO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVDA DEL DEPORTE 9	318	0,64	1									1		0,26	1,39
AVDA DEL DEPORTE 11	141	0,28					1					1		0,13	0,91
LAVAPIES 1	692	1,38										4		0,20	2,08
CALLE REPUEENTE 43	369	0,74					1		1			1		0,18	1,42
CALLE REPUEENTE	573	1,15					1			2		2		0,38	2,02
CALLE REPUEENTE 15	440	0,88					1			1		1		0,23	1,61
Bº LA TORRE 123	357	0,71	1	1	1				1			2		0,50	1,72
Bº LA TORRE 95	308	0,62										1		0,05	1,17
Bº LA TORRE 1	568	1,14								1		1		0,15	1,79
JORGE SEPULVEDA 11	317	0,63							1			1		0,11	1,24
AVDA CANTABRIA 43	225	0,45							1			2		0,16	1,11
AVDA CANTABRIA 35	248	0,50										2		0,10	1,10
PADRE MENNI	267	0,53										1		0,05	1,08
AVDA CANTABRIA 11	480	0,96								1		2		0,20	1,66
AVDA CANTABRIA 10	416	0,83			1		1			1		1		0,33	1,66
LOS AGUSTINOS	210	0,42	1				1			1				0,38	1,30
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
INSTITUTO LAS LLAMAS	672	1,34								2		1	3	0,90	2,74
CASIMIRO SAINZ 15	1054	2,11			3				1		1			0,46	3,07
PASEO DE PEREDA	572	1,14			4						1			0,51	2,15
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
CALVO SOTELO 1	192	0,38	2											0,42	1,30
JESUS DE MONASTERIO 12	288	0,58	3				1							0,70	1,78
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
CAMILO ALONSO VEGA 10	264	0,53	2							1				0,52	1,54
CAMILO ALONSO VEGA 22	141	0,28	1				1							0,28	1,07
CAMILO ALONSO VEGA 32	255	0,51			1		1							0,18	1,19
GRUPO SAN FRANCISCO	313	0,63	1											0,21	1,33
GENERAL DAVILA 314	398	0,80			2									0,20	1,50
FACULTAD DE MEDICINA	477	0,95					4		1		1			0,46	1,91
CARDENAL HERRERA ORIA 26	375	0,75							1			3		0,21	1,46
CARDENAL HERRERA ORIA 42	373	0,75					2		1					0,21	1,45
CARDENAL HERRERA ORIA 76	270	0,54					1							0,08	1,12
C/ RICARDO LEON	380	0,76					1				1	2		0,28	1,54
RESIDENCIA SANTA LUCIA	592	1,18					3				2	2		0,53	2,21
CARDENAL HERRERA ORIA 130	343	0,69					1		1			1		0,18	1,37
AVDA VICENTE TRUEBA 8	153	0,31										2		0,10	0,91
POLIDEPORTIVO	478	0,96					2		1		1	3		0,46	1,91
COMPLEJO DEPORTIVO	263	0,53					1					1		0,13	1,15
	15412	30,82													61,99

Fig. C.7. Tiempos Línea 6C1

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
COMPLEJO DEPORTIVO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
POLIDEPORTIVO	206	0,41										1		0,05	0,96
CRUCE VICENTE TRUEBA	503	1,01					2		1	1	3			0,46	1,96
CARDENAL HERRERA ORIA 119	254	0,51						1			2			0,13	1,14
RESIDENCIA SANTA LUCIA	380	0,76					2		1		1			0,26	1,52
C/ RICARDO LEON	265	0,53									1	2		0,20	1,23
CARDENAL HERRERA ORIA 51	566	1,13					3				2	2		0,53	2,16
CARDENAL HERRERA ORIA 31	236	0,47					1							0,08	1,05
CARDENAL HERRERA ORIA 23	375	0,75					2		1					0,21	1,46
CARDENAL HERRERA ORIA 17	225	0,45										2		0,10	1,05
RESIDENCIA CANTABRIA	186	0,37					1		1		1			0,18	1,06
GENERAL DAVILA 125	488	0,98					3		1	1				0,38	1,86
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1				1			0,38	1,37
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60			3									0,31	1,41
PUERTOCHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
CASIMIRO SAINZ 6	270	0,54			1						1			0,20	1,24
INSTITUTO LAS LLAMAS	1085	2,17			3				1	1				0,46	3,13
PALACIO DE EXPOSICIONES	443	0,89								1	1	2		0,58	1,97
LOS AGUSTINOS	421	0,84					1			1	1	1		0,44	1,78
AVDA CANTABRIA 12	345	0,69	1				1			1	1			0,43	1,62
AVDA CANTABRIA 28	255	0,51					1			1				0,18	1,19
PADRE MENNI	531	1,06			1					1	2			0,30	1,86
AVDA CANTABRIA 76	339	0,68									2			0,10	1,28
AVDA CANTABRIA 100	186	0,37									1			0,05	0,92
JORGE SEPULVEDA 2	226	0,45							1		2			0,16	1,11
Bº LA TORRE 2	376	0,75							1		1			0,11	1,36
Bº LA TORRE 60	564	1,13								1	1			0,15	1,78
Bº LA TORRE 76	329	0,66									2			0,10	1,26
CALLE REPUEENTE 16	325	0,65	1	1	1				1		1			0,45	1,60
CALLE REPUEENTE	376	0,75					1				1	1		0,23	1,48
CALLE REPUEENTE 36	638	1,28					1				2	2		0,38	2,15
LAVAPIES 34	510	1,02					1		1		2			0,23	1,75
AVDA DEL DEPORTE 10	632	1,26									4			0,20	1,96
COMPLEJO DEPORTIVO	490	0,98	1				1				1			0,33	1,81
	15649	31,30													62,45

Fig. C.8. Tiempos Línea 6C2

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
LUIS QUINTANILLA ISASI	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
GERARDO DIEGO 1	397	0,79									1		3	0,75	2,04
MANUEL LLANO	547	1,09								2		3		0,27	1,86
GUTIÉRREZ SOLANA, 13	305	0,61							1		1	3	1	0,53	1,64
AVENIDA DE LOS CASTROS	494	0,99					1				1	2		0,28	1,76
AVENIDA DE LOS CASTROS ,155	501	1,00	1				1				1	1		0,43	1,94
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
LOS CASTROS, 119	565	1,13					2				2			0,35	1,98
LOS CASTROS, 95	375	0,75					1							0,08	1,33
LOS CASTROS, 83	446	0,89					2				1			0,25	1,64
LOS CASTROS, 63	342	0,68					2		1					0,21	1,39
PARQUE LA TEJA	375	0,75					1		1					0,13	1,38
LOS CASTROS, 53	295	0,59					1							0,08	1,17
LOS CASTROS, 39	296	0,59					1		1		1	1	1	0,50	1,59
LOS CASTROS, 23	348	0,70	1											0,21	1,40
PIQUIO	286	0,57	1				1				1	1		0,35	1,42
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTÍNEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZÁLEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA, 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTÍN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR, 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR, 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
TORRES QUEVEDO, 12	499	1,00					2		1		2	2		0,44	1,94
MANUEL LLANO	512	1,02					1				1	1		0,14	1,67
GERARDO DIEGO	488	0,98										2	1	0,32	1,79
RESIDENCIA SANTA LUCÍA	673	1,35					2				2	4		0,55	2,40
LUIS QUINTANILLA ISASI	388	0,78							2		1	3		0,37	1,64
	14312	28,62													56,53

Fig. C.9. Tiempos Línea 7C1

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
JOAQUÍN BUSTAMANTE 10	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
JOAQUÍN BUSTAMANTE 5	346	0,69										2		0,10	1,29
VALDECILLA	565	1,13		1			1				2	1		0,36	1,99
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1			1				0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1								1	0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69										1		0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63											2	0,43	1,57
LOS CASTROS - PIQUIO	334	0,67	3								1			0,73	1,89
LOS CASTROS 20	227	0,45										1	1	0,07	1,02
LOS CASTROS 38	298	0,60	1											0,21	1,30
UIMP	356	0,71					1		1	1	1	1	1	0,50	1,71
ESCUELA S. ING. CAMINOS	327	0,65					1							0,08	1,23
INTERFACULTATIVO	345	0,69					1		1					0,13	1,32
LOS CASTROS URB. LOS RIOS	434	0,87					2		1					0,21	1,58
LOS CASTROS 76	338	0,68					2				1			0,25	1,43
LOS CASTROS (FRENTE Nº 115)	370	0,74												0,00	1,24
BAJADA DE SAN JUAN	620	1,24					3				2			0,43	2,17
BAJADA DEL CALERÚCO	533	1,07												0,00	1,57
LOS CASTROS 136	428	0,86	1				1			1	1			0,43	1,79
GUTIERREZ SOLANA 34	462	0,92					1			1	2			0,28	1,70
MANUEL LLANO	362	0,72							1	1	3	1		0,53	1,75
GERARDO DIEGO	488	0,98									2	1		0,32	1,79
RESIDENCIA SANTA LUCIA	673	1,35					2			2	4			0,55	2,40
LUIS QUINTANILLA ISASI	388	0,78							2	1	3			0,37	1,64
GERARDO DIEGO 1	397	0,79								1		3		0,75	2,04
JOAQUIN BUSTAMANTE 10	547	1,09										3		0,15	1,74
	14276	28,55													56,27

Fig. C.10. Tiempos Línea 7C2

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
AVENIDA DE VALDECILLA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
VALDECILLA	227	0,45					2				1			0,25	1,20
CALLE ALTA (MERCADO)	423	0,85	1				2							0,36	1,70
CALLE ALTA, 109-A	284	0,57					1					1		0,13	1,19
CALLE ALTA, 81	321	0,64										2		0,10	1,24
CALLE ALTA, 45	228	0,46										1		0,05	1,01
MONTE CALOCA	338	0,68					1		1			1		0,18	1,36
JESUS DE MONASTERIO, 21	195	0,39									1	1	1	0,37	1,26
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CALLE ALTA, 28	374	0,75	1									4	1	0,63	1,87
CALLE ALTA, 46	255	0,51					1					1		0,13	1,14
CALLE ALTA, 56	187	0,37										1		0,05	0,92
CALLE ALTA, 80	343	0,69										2		0,10	1,29
CALLE ARGENTINA, 7	267	0,53					1		1			1		0,18	1,22
PLAZA DE TOROS	289	0,58							1				3	0,71	1,79
AVENIDA DE VALDECILLA	614	1,23	1		1		1				1		2	0,92	2,65
	4548	9,10													21,16

**Fig. C.11.** Tiempos Línea 11



PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
FRANCISCO RIVAS MORENO	337	0,67									2	3		0,35	1,52
NUEVO PARQUE	478	0,96										2		0,10	1,56
SAN MARTÍN DEL PINO, 8	537	1,07							1		1	6		0,46	2,03
HERMANOS CALDERÓN	268	0,54	1	1							1	2		0,44	1,48
CENTRO DE SALUD NUEVA MONTAÑA	374	0,75	1	1								4		0,44	1,69
GERTRUDIS GÓMEZ DE AVELLANEDA	244	0,49						1				4		0,23	1,22
EUSEBIO SANTAMARÍA 1	343	0,69	3	3										0,73	1,91
SANTIAGO EL MAYOR, 9	549	1,10	1						1		2	3		0,62	2,21
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, 23	304	0,61										1		0,05	1,16
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Nº 11-C	163	0,33										3		0,15	0,98
PUENTE LA MARGA	2415	3,62						2	3			3		0,39	4,51
VALDECILLA SUR	258	0,52									1	1		0,15	1,17
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, 9	150	0,30			1									0,10	0,90
CUATRO CAMINOS	352	0,70	1	1	2						1			0,55	1,75
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60			3									0,31	1,41
PUERTO CHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
CASIMIRO SAINZ, 6	270	0,54			1						1			0,20	1,24
ESCOLAPIOS	166	0,33										1	1	0,27	1,10
CANALEJAS, 26	286	0,57										4		0,20	1,27
CANALEJAS, 42	134	0,27										2		0,10	0,87
PÉREZ GALDÓS, 4	407	0,81							1			5		0,31	1,62
PÉREZ GALDÓS, 18	211	0,42										1		0,05	0,97
PÉREZ GALDÓS, 36	328	0,66												0,00	1,16
GONZÁLEZ DE RIANCHO	205	0,41									1	4		0,30	1,21
REINA VICTORIA, 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTÍN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR, 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR, 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ .AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, S/N	468	0,94	1	1	1						1			0,44	1,88
VALDECILLA SUR	189	0,38			1									0,10	0,98
CANDINA	310	0,62									1	1		0,15	1,27
AVDA. PARAYAS (CHRYSLER)	542	1,08									1			0,10	1,68
AVDA. PARAYAS (MERCEDES)	301	0,60												0,00	1,10
AVDA. PARAYAS (ECRIMESA)	253	0,51												0,00	1,01
AVDA. PARAYAS (HOTEL EXPRES)	475	0,95										1		0,05	1,50
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Frente Nº 7-C	701	1,40									2	5		0,45	2,35
BARTOLOME DARNIS	253	0,51									1	3		0,25	1,26
COLEGIO NUEVA MONTAÑA	261	0,52									1	3		0,25	1,27
SANTIAGO EL MAYOR, 10	298	0,60								1		2		0,16	1,25
EUSEBIO SANTAMARÍA 2	640	1,28	1						1		2	3		0,62	2,40
EUSEBIO SANTAMARÍA	300	0,60	2	2										0,48	1,58
CARMEN BRAVO-VILLASANTE	256	0,51	1	1								4		0,44	1,45
CARMEN BRAVO VILLASANTE 1	347	0,69	1	1								4		0,44	1,64
SAN MARTÍN DEL PINO, 1	303	0,61									1	5		0,35	1,46
SAN MARTÍN DEL PINO, 23	398	0,80								1	1	4		0,36	1,65
INSTITUTOS	541	1,08										2		0,10	1,68
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	282	0,56									1	3		0,25	1,31
	22011	42,81													87,40

Fig. C.12. Tiempos Línea 12

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CEMENTERIO LLUJA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PCTCAN 1	411	0,82						2	2		2			0,22	1,54
PLAZA AMADOR TOCA	490	0,98							1		1			0,08	1,56
ADARZO 117	254	0,51	1											0,21	1,22
Bº HOSPITALILLO 97	234	0,47												0,00	0,97
CARDENAL HERRERA ORIA 119	455	0,91									1	2		0,20	1,61
RESIDENCIA SANTA LUCIA	380	0,76					2		1		1			0,26	1,52
C/ RICARDO LEON	265	0,53									1	2		0,20	1,23
CARDENAL HERRERA ORIA 51	566	1,13					3				2	2		0,53	2,16
CARDENAL HERRERA ORIA 31	236	0,47					1							0,08	1,05
MANUEL LLANO	244	0,49							1			1	1	0,33	1,31
INSTITUTO TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1		2	2		0,37	2,11
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1				1			0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60			3									0,31	1,41
PUERTOCHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
CASTELAR	400	0,80	1		1						1			0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1							1		0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69										1		0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63										2		0,43	1,57
PIQUIO	345	0,69	4											0,83	2,02
DOCTOR FLEMING	295	0,59										2		0,43	1,52
LOS AGUSTINOS	402	0,80					1				1	1	2	0,66	1,96
AVDA CANTABRIA 12	345	0,69	1						1			2		0,37	1,56
AVDA EL FARO 20	630	1,26							2			3		0,27	2,03
AUTONOMIA 3	734	1,47										5		0,25	2,22
JOSE Mº GONZALEZ TREVILLA 4	354	0,71							1		3			0,21	1,42
JOSE Mº GONZALEZ TREVILLA 16	242	0,48							1		2			0,16	1,14
INES DIEGO DEL NOVAL 50	244	0,49							1		3			0,21	1,20
INES DIEGO DEL NOVAL 108	382	0,76									3			0,15	1,41
INES DIEGO DEL NOVAL 152	269	0,54										1		0,05	1,09
HERMANOS TONETTI 8	257	0,51									1	1		0,07	1,08
HERMANOS TONETTI 16	303	0,61												0,00	1,11
ERMITA (CEMENTERIO)	271	0,54												0,00	1,04
CALLE ARRIBA 85	624	1,25							1		1	4		0,28	2,02
CALLE ARRIBA 31	248	0,50										2		0,10	1,10
RESIDENCIA MAYORES DE CUETO	157	0,31										1		0,05	0,86
	16128	32,26													64,25

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
RESIDENCIA MAYORES DE CUETO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CRUCE DE POLIO	368	0,74						1	1			4		0,29	1,53
VERIDIANO ROJO	319	0,64										4		0,20	1,34
CALLE ARRIBA FTE Nº 146	249	0,50							2			1		0,17	1,16
INES DIEGO NOVAL 152	326	0,65										3		0,15	1,30
INES DIEGO NOVAL 55	242	0,48										1		0,05	1,03
INES DIEGO NOVAL 25	394	0,79										3		0,15	1,44
JOSE Mº GONZALEZ TREVILLA S/N	238	0,48										4		0,20	1,18
AUTONOMIA 8	395	0,79							2			4		0,32	1,61
AUTONOMIA FTE Nº 3	298	0,60										2		0,10	1,20
MUTUA MONTAÑESA	608	1,22							1			3		0,21	1,92
AVDA CANTABRIA 10	675	1,35							2			5		0,37	2,22
LOS AGUSTINOS	210	0,42	1						1			1		0,32	1,24
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
DOCTOR FLEMING	178	0,36									1		1	0,32	1,17
PIQUIO	433	0,87	2										3	1,07	2,43
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1							1		0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESUS DE MONASTERIO 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1		2	2		0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74										1	1	0,07	1,30
CARDENAL HERRERA ORIA 42	292	0,58							1			1	1	0,33	1,41
CARDENAL HERRERA ORIA 76	270	0,54					1							0,08	1,12
C/ RICARDO LEON	380	0,76					1				1	2		0,28	1,54
RESIDENCIA SANTA LUCIA	592	1,18					3				2	2		0,53	2,21
CARDENAL HERRERA ORIA 130	343	0,69					1		1			1		0,18	1,37
Bº HOSPITALILLO 40	414	0,83						1				2		0,13	1,46
ADARZO 48	244	0,49												0,00	0,99
ADARZO	273	0,55	1	1										0,24	1,29
C/ RUCANDIAL	199	0,40							1					0,06	0,96
RUCANDIAL	391	0,78							1					0,06	1,34
PCTCAN 2	838	1,68							2			2		0,15	2,33
PCTCAN 3	1046	2,09						2				3		0,12	2,71
CEMENTERIO LLUJA	343	0,69										1		0,02	1,20
	17481	34,96													68,34

Fig. C.13. Tiempos Línea 13

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PLAZA DE LAS ESTACIONES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CALLE CASTILLA, 27	322	0,64					1		1				1	0,35	1,49
CALLE CASTILLA, 51	426	0,85					1							0,08	1,43
CALLE CASTILLA, 71	306	0,61					1							0,08	1,19
CALLE CASTILLA (LA MARGA)	376	0,75					3							0,23	1,48
PUENTE LA MARGA	341	0,68												0,00	1,18
VALDECILLA SUR	258	0,52								1		1		0,15	1,17
JERÓNIMO SÁINZ DE LA MAZA, 9	150	0,30			1									0,10	0,90
JERÓNIMO SÁINZ DE LA MAZA	212	0,42			2									0,20	1,13
AVENIDA DE VALDECILLA	474	0,95	1	1			1			1				0,42	1,86
TORRES QUEVEDO, 22	643	1,29					2		1	2	2			0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
CARDENAL HERRERA ORIA, 23	214	0,43							1			1	1	0,33	1,25
CARDENAL HERRERA ORIA, 17	225	0,45										2		0,10	1,05
RESIDENCIA CANTABRIA	186	0,37					1		1			1		0,18	1,06
GENERAL DÁVILA, 125	488	0,98					3		1	1				0,38	1,86
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, S/N	379	0,76	1		1		1			1				0,49	1,74
VALDECILLA SUR	189	0,38			1									0,10	0,98
CANDINA	310	0,62								1		1		0,15	1,27
LA LONJA	748	1,50					3			1				0,33	2,32
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 36	274	0,55												0,00	1,05
Bº PESQUERO	352	0,70			1							1		0,12	1,32
PARQUE VARADERO	295	0,59						1	1					0,09	1,18
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 15	235	0,47				1								0,35	1,32
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 1	280	0,56			1		1							0,18	1,24
PLAZA DE LAS ESTACIONES	598	1,20			1	1	1		1				1	0,80	2,50
	9681	19,36													40,41

Fig. C.14. Tiempos Línea 14

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PLAZA DE LOS REMEDIOS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CUESTA LA ATALAYA 2	216	0,43										4		0,20	1,13
CUESTA LA ATALAYA 32	176	0,35										1		0,05	0,90
MARIA CRISTINA	125	0,25												0,00	0,75
LOS SALESIANOS	226	0,45	1				1							0,28	1,24
GENRAL DAVILA 208	263	0,53					1							0,08	1,10
VIA CORNELIA	386	0,77					1		1			2		0,23	1,51
VIA CORNELIA (ESQUINA JUAN XXIII)	163	0,33												0,00	0,83
CALLE CERVANTES 29	258	0,52										1		0,05	1,07
C/ EL MONTE 12	254	0,51							1			4		0,26	1,27
C/ EL MONTE 30	230	0,46										1		0,05	1,01
GENERAL DAVILA 89	189	0,38							1			1		0,11	0,99
GENERAL DAVILA 87	325	0,65					3							0,23	1,38
GENERAL DAVILA 77	243	0,49					2							0,15	1,14
LOS SALESIANOS	261	0,52					1							0,08	1,10
PRADO SAN ROQUE	204	0,41	1											0,21	1,12
GENERAL DAVILA 41	420	0,84					3					1		0,28	1,62
SANTA CLOTILDE	302	0,60												0,00	1,10
FRANCISCO PALAZUELOS 13	390	0,78					1		1		1	1		0,40	1,68
VALLICIERGO 7	206	0,41										2		0,43	1,35
SANTA LUCIA 1	305	0,61									3			0,15	1,26
GUEVARA 15	293	0,59							1			3		0,71	1,79
PLAZA DE LOS REMEDIOS	219	0,44										3		0,65	1,59
	5654	11,31													26,89

Fig. C.15. Tiempos Línea 16

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
ESTACIÓN AUTOBUSES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PLZ .AYUNTAMIENTO	470	0,94	1						2				6	1,63	3,07
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1			1				0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44										1		0,05	0,99
EMILIO DÍAZ CANEJA, 2	362	0,72					2		1	1	1			0,36	1,58
LA ALBERICIA, 18	249	0,50					2			1				0,25	1,25
LAVAPIES, 34	426	0,85					1		1			1		0,18	1,54
LA CAVADUCA	127	0,25										1		0,05	0,80
MARÍA BLANCHAR	212	0,42										1		0,05	0,97
AVDA. DEL DEPORTE, 10	293	0,59										2		0,10	1,19
INSTITUTO ALBERICIA	88	0,18					1							0,08	0,75
CASA DEL DEPORTE	202	0,40					1					1		0,13	1,03
COMPLEJO DEPORTIVO	200	0,40										1		0,05	0,95
POLIDEPORTIVO	206	0,41										1		0,05	0,96
CORCEÑO	500	1,00							1			4		0,26	1,76
Bº EL SOMO	387	0,77					1		1					0,13	1,41
AMBULATORIO	210	0,42												0,00	0,92
Bº EL SOMO, 78	208	0,42										1		0,02	0,93
Bº EL SOMO, 30	388	0,78			1									0,10	1,38
CORBÁN	334	0,67								1	1			0,15	1,32
VIRGEN DEL MAR, 18	388	0,78					1			1	1			0,23	1,50
CIRIEGO	614	1,23												0,00	1,73
	7600	15,20													32,46

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CIRIEGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
VIRGEN DEL MAR, 37	614	1,23							1					0,06	1,79
CORBÁN	460	0,92					1				2	1		0,33	1,75
EL MAZO, s/n	289	0,58					1				2	1		0,33	1,40
EL MAZO, 30	233	0,47												0,00	0,97
EL MAZO, 2	511	1,02							1					0,06	1,58
Bº EL SOMO, 43	316	0,63				1					2			0,39	1,52
Bº EL SOMO, 37	214	0,43									1			0,02	0,94
EL SOMO	230	0,46												0,00	0,96
CORCEÑO	397	0,79					1							0,08	1,37
POLIDEPORTIVO	519	1,04							1			4		0,26	1,80
COMPLEJO DEPORTIVO	263	0,53					1					1		0,13	1,15
AVDA DEL DEPORTE,9	318	0,64	1									1		0,26	1,39
AVDA. DEL DEPORTE, 11	141	0,28					1					1		0,13	0,91
MARÍA BLANCHAR	217	0,43										1		0,05	0,98
LA CAVADUCA	213	0,43										1		0,05	0,98
LAVAPIES, 1	262	0,52										2		0,10	1,12
LA ALBERICIA, 1	228	0,46					1		1					0,13	1,09
EMILIO DÍAZ CANEJA, s/n	331	0,66					2				1			0,25	1,41
GENERAL DÁVILA, 125	414	0,83					3		1	1				0,38	1,71
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1				1			0,38	1,37
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
ESTACIÓN AUTOBUSES	867	1,73					2			1		2		0,68	2,92
	10161	20,32													41,47

Fig. C.16. Tiempos Línea 17(1)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
ESTACIÓN AUTOBUSES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PLZ .AYUNTAMIENTO	470	0,94	1						2				6	1,63	3,07
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1			1				0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44									1			0,05	0,99
EMILIO DÍAZ CANEJA, 2	362	0,72					2		1	1	1			0,36	1,58
LA ALBERICIA, 18	249	0,50					2			1				0,25	1,25
LA ALBERICIA	333	0,67					1		1			1		0,18	1,35
LA TORRE	204	0,41										1		0,05	0,96
LA GLORIA, 120	276	0,55												0,00	1,05
LA GLORIA, 144	252	0,50										1		0,05	1,05
LA GLORIA, 234	218	0,44										1		0,05	0,99
Bº EL SOMO	342	0,68					1					1		0,13	1,31
AMBULATORIO	210	0,42												0,00	0,92
Bº EL SOMO, 78	208	0,42										1		0,02	0,93
Bº EL SOMO, 30	388	0,78			1									0,10	1,38
CORBÁN	334	0,67									1	1		0,15	1,32
	5582	11,16													24,58

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CORBÁN	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
EL MAZO, s/n	289	0,58					1				2	1		0,33	1,40
EL MAZO, 30	233	0,47												0,00	0,97
EL MAZO, 2	511	1,02							1					0,06	1,58
Bº EL SOMO, 43	316	0,63				1					2			0,39	1,52
Bº EL SOMO, 37	214	0,43									1			0,02	0,94
EL SOMO	230	0,46												0,00	0,96
LA GLORIA, 163	287	0,57					1					1		0,13	1,20
LA GLORIA, 157	268	0,54										1		0,05	1,09
LA GLORIA, 123	241	0,48										1		0,05	1,03
LA TORRE	320	0,64												0,00	1,14
LA ALBERICIA	157	0,31										1		0,05	0,86
LA ALBERICIA, 1	269	0,54					2		1					0,21	1,25
EMILIO DÍAZ CANEJA, s/n	331	0,66					2			1				0,25	1,41
GENERAL DÁVILA, 125	414	0,83					3		1	1				0,38	1,71
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1			1				0,38	1,37
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
ESTACIÓN AUTOBUSES	867	1,73					2			1		2		0,68	2,92
	8071	16,14													33,71

Fig. C.17. Tiempos Línea 17(2)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PUERTO CHICO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PASEO DE PEREDA	632	1,26			3					1				0,41	2,17
CORREOS	442	0,88					3			1				0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1			1				0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44										1		0,05	0,99
CALERUCO	202	0,40							1	1	2			0,26	1,16
AVENIDA DE LOS CASTROS, 155	377	0,75			1		5			1				0,58	1,83
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
REPUEENTE, 1	615	1,23					2		1	2	4			0,61	2,34
GRUPO ATECA	129	0,26									1			0,02	0,77
IGLESIA	396	0,79	1									1		0,26	1,55
SAN PEDRO DEL MAR, 64	222	0,44										1		0,05	0,99
CORBANERA, 93	341	0,68										1		0,05	1,23
CORBANERA, FRENTE 33	286	0,57												0,00	1,07
CORBANERA	252	0,50												0,00	1,00
	6373	12,75													26,17

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CORBANERA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CORBANERA, 57	233	0,47												0,00	0,97
CORBANERA, 93	312	0,62												0,00	1,12
EL CASTILLO	320	0,64							1		1			0,11	1,25
CORBANERA, Nº 162	156	0,31							1		1			0,11	0,92
EL PARQUE	434	0,87								1	1			0,15	1,52
SAN PEDRO DEL MAR, 91	152	0,30									1			0,05	0,85
SAN PEDRO DEL MAR, 51	269	0,54							1		2			0,16	1,20
CALLE REPUEENTE, 16	404	0,81			2		1							0,28	1,59
CALLE REPUEENTE	209	0,42												0,00	0,92
BAJADA DE SAN JUAN	1028	2,06					2			3	3			0,60	3,16
BAJADA DEL CALERUCO	533	1,07												0,00	1,57
CALERUCO	586	1,17			1		4			1	2			0,60	2,27
GENERAL DÁVILA, 125	351	0,70					2			1	1			0,30	1,50
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1			1				0,38	1,37
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTO CHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
	8614	17,23													34,58

Fig. C.18. Tiempos Línea 18(1)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PUERTO CHICO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PASEO DE PEREDA	632	1,26			3					1				0,41	2,17
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ .AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1				1			0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44										1		0,05	0,99
CALERUCO	202	0,40							1		1	2		0,26	1,16
AVENIDA DE LOS CASTROS ,155	377	0,75			1		5				1			0,58	1,83
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
REPUEENTE, 1	615	1,23					2		1		2	4		0,61	2,34
GRUPO ATECA	129	0,26										1		0,02	0,77
IGLESIA	396	0,79	1										1	0,26	1,55
SAN PEDRO DEL MAR, 64	222	0,44											1	0,05	0,99
CORBANERA, 93	341	0,68											1	0,05	1,23
EL CASTILLO	320	0,64											1	0,05	1,19
	6155	12,31													25,29

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
EL CASTILLO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CORBANERA, 162	156	0,31							1			1		0,11	0,92
EL PARQUE	434	0,87									1	1		0,15	1,52
SAN PEDRO DEL MAR, 91	152	0,30										1		0,05	0,85
Bº BOLADO, 23	262	0,52							1					0,06	1,08
Bº BOLADO, 37	167	0,33												0,00	0,83
Bº BOLADO, 58	134	0,27												0,00	0,77
CRUCE AVICHE	290	0,58							1					0,06	1,14
AVICHE, 37	327	0,65										2		0,10	1,25
CANTEROS DE TRASMIERA, 2	264	0,53										3		0,15	1,18
CALLE REPUEENTE, 16	358	0,72			1	1	1					1		0,58	1,80
CALLE REPUEENTE	209	0,42												0,00	0,92
BAJADA DE SAN JUAN	1028	2,06					2				3	3		0,60	3,16
BAJADA DEL CALERUCO	533	1,07												0,00	1,57
CALERUCO	586	1,17			1		4				1	2		0,60	2,27
GENERAL DÁVILA, 125	351	0,70					2				1	1		0,30	1,50
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1				1			0,38	1,37
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTO CHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
	8878	17,76													36,50

Fig. C.19. Tiempos Línea 18(2)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
ESTACIÓN AUTOBUSES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CALLE CASTILLA, 27	355	0,71					1			2			2	0,63	1,84
CALLE CASTILLA, 51	426	0,85					1							0,08	1,43
CALLE CASTILLA, 71	306	0,61					1							0,08	1,19
CALLE CASTILLA (LA MARGA)	376	0,75					3							0,23	1,48
AVDA. PARAYAS (HOTEL EXPRES)	1767	3,53									1			0,10	4,13
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Frente Nº 7-C	412	0,82									1	2		0,20	1,52
BARTOLOMÉ DARNIS	253	0,51									1	3		0,25	1,26
COLEGIO NUEVA MONTAÑA	261	0,52									1	3		0,25	1,27
SANTIAGO EL MAYOR, 10	298	0,60							1			2		0,16	1,25
EUSEBIO SANTAMARÍA 2	640	1,28	1						1	2	3			0,62	2,40
EUSEBIO SANTAMARÍA	300	0,60	2	2										0,48	1,58
CARMEN BRAVO VILLASANTE	256	0,51	1	1								4		0,44	1,45
CARMEN BRAVO VILLASANTE 1	347	0,69	1	1								4		0,44	1,64
SAN MARTÍN DEL PINO, 1	303	0,61									1	5		0,35	1,46
SAN MARTÍN DEL PINO, 23	398	0,80							1	1	4			0,36	1,65
INSTITUTOS	541	1,08										2		0,10	1,68
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	282	0,56									1	3		0,25	1,31
1º DE MAYO	559	1,12								2	6			0,50	2,12
MANUEL POMBO ANGULO, 10	309	0,62								1	1			0,15	1,27
RICARDO LÓPEZ ARANDA, 22	310	0,62							1		1			0,11	1,23
	8699	17,40													33,16

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
RICARDO LÓPEZ ARANDA, 22	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
1º DE MAYO	960	1,92					1		3	1	2			0,45	2,87
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	782	1,56								3	6			0,60	2,66
FRANCISCO RIVAS MORENO	337	0,67								2	3			0,35	1,52
NUEVO PARQUE	478	0,96									2			0,10	1,56
SAN MARTÍN DEL PINO, 8	537	1,07							1	1	6			0,46	2,03
HERMANOS CALDERÓN	268	0,54	1	1						1	2			0,44	1,48
CENTRO DE SALUD NUEVA MONTAÑA	374	0,75	1	1							4			0,44	1,69
GERTRUDIS GÓMEZ DE AVELLANEDA	244	0,49						1			4			0,23	1,22
EUSEBIO SANTAMARÍA 1	343	0,69	3	3										0,73	1,91
SANTIAGO EL MAYOR, 9	549	1,10	1						1	2	3			0,62	2,21
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, 23	304	0,61									1			0,05	1,16
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Nº 11-C	163	0,33									3			0,15	0,98
LA LONJA	2723	5,45					3	2	2		3			0,56	6,50
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 36	274	0,55												0,00	1,05
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 15	251	0,50				1								0,10	1,10
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 1	280	0,56				1	1							0,18	1,24
ESTACIÓN AUTOBUSES	753	1,51			1	1	1					6		1,83	3,84
	9620	19,24													35,02

Fig. C.20. Tiempos Línea 19

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PLAZA DE LAS ESTACIONES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AYUNTAMIENTO	504	1,01	1				1		1			1		0,56	2,07
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60			3									0,31	1,41
PUERTOCHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
CASIMIRO SAINZ 6	270	0,54			1					1				0,20	1,24
INSTITUTO LAS LLAMAS	1085	2,17			3				1	1				0,46	3,13
PALACIO DE EXPOSICIONES	443	0,89								1	1	2		0,58	1,97
LOS AGUSTINOS	421	0,84					1			1	1	1		0,44	1,78
AVDA CANTABRIA 12	345	0,69	1				1			1	1			0,43	1,62
AVDA CANTABRIA 28	255	0,51					1			1				0,18	1,19
PADRE MENNI	531	1,06			1					1	2			0,30	1,86
CALLE LA PEREDA	346	0,69							1		4			0,26	1,45
MARQUES DE LAS HAZAS	286	0,57							1		3			0,21	1,28
AVDA CANTABRIA 76	139	0,28							1		3			0,21	0,99
AVDA CANTABRIA 100	186	0,37									1			0,05	0,92
JORGE SEPULVEDA 2	226	0,45							1		2			0,16	1,11
Bº LA TORRE 2	376	0,75							1		1			0,11	1,36
Bº LA TORRE 60	564	1,13								1	1			0,15	1,78
Bº LA TORRE 76	329	0,66									2			0,10	1,26
CALLE REPUEENTE 16	325	0,65	1	1	1				1		1			0,45	1,60
CALLE REPUEENTE 15	751	1,50								1	2			0,20	2,20
	8408	16,82													33,39



PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CALLE REPUESTE 15	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bº LA TORRE 123	357	0,71	1	1	1				1			2		0,50	1,72
Bº LA TORRE 95	308	0,62										1		0,05	1,17
Bº LA TORRE 1	568	1,14									1	1		0,15	1,79
JORGE SEPULVEDA 11	317	0,63							1			1		0,11	1,24
AVDA CANTABRIA 43	225	0,45							1			2		0,16	1,11
AVDA CANTABRIA 35	248	0,50										2		0,10	1,10
MARQUES DE HAZAS	124	0,25									1	3		0,25	1,00
CALLE LA PEREDA	276	0,55							1			3		0,21	1,26
PADRE MENNI	296	0,59							1			4		0,26	1,35
AVDA CANTABRIA 11	480	0,96									1	2		0,20	1,66
AVDA CANTABRIA 10	416	0,83			1		1				1	1		0,33	1,66
LOS AGUSTINOS	210	0,42	1				1				1			0,38	1,30
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
INSTITUTO LAS LLAMAS	672	1,34									2	1	3	0,90	2,74
CASIMIRO SAINZ 15	1054	2,11			3				1		1			0,46	3,07
PASEO DE PEREDA	572	1,14			4						1			0,51	2,15
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
CALVO SOTELO 1	192	0,38	2											0,42	1,30
JESUS DE MONASTERIO 12	288	0,58	3				1							0,70	1,78
PLAZA DE LAS ESTACIONES	610	1,22	1				1						3	0,93	2,65
	7870	15,74													32,81

Fig. C.21. Tiempos Línea 20

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CENTRO DE SALUD	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
TETUÁN , 41	212	0,42										3		0,15	1,07
CASIMIRO SAINZ , 15	411	0,82			2				2			1		0,37	1,69
PASEO DE PEREDA , 35	285	0,57			2						1			0,30	1,37
PASEO DE PEREDA	287	0,57			2									0,20	1,28
PUERTO CHICO	516	1,03			4						1			0,51	2,04
CASIMIRO SAINZ, 6	270	0,54			1						1			0,20	1,24
	1981	3,96													8,70

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CASIMIRO SAINZ, 6	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
ESCOLAPIOS	166	0,33										1	1	0,27	1,10
CANALEJAS , 26	286	0,57										4		0,20	1,27
CANALEJAS , 42	134	0,27										2		0,10	0,87
ALTO DE MIRANDA	506	1,01								1		5		0,35	1,86
Bº CAMINO, 27	255	0,51										3		0,15	1,16
CENTRO DE SALUD	223	0,45										1		0,05	1,00
	1570	3,14													7,26

Fig. C.22. Tiempos Línea 21

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PLAZA DE LAS ESTACIONES	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CALLE CASTILLA, 27	322	0,64					1		1				1	0,35	1,49
CALLE CASTILLA, 51	426	0,85					1							0,08	1,43
CALLE CASTILLA, 71	306	0,61					1							0,08	1,19
CALLE CASTILLA (LA MARGA)	376	0,75					3							0,23	1,48
AVDA. PARAYAS (CHRYSLER)	684	1,37								1				0,10	1,97
AVDA. PARAYAS (MERCEDES)	301	0,60												0,00	1,10
AVDA. PARAYAS (ECRIMESA)	253	0,51												0,00	1,01
AVDA. PARAYAS (HOTEL EXPRES)	475	0,95										1		0,05	1,50
FCO. TOMÁS Y VALIENTE frente 7-C	701	1,40									2	5		0,45	2,35
BARTOLOME DARNIS	253	0,51									1	3		0,25	1,26
COLEGIO NUEVA MONTAÑA	261	0,52									1	3		0,25	1,27
SANTIAGO EL MAYOR, 10	298	0,60							1			2		0,16	1,25
EUSEBIO SANTAMARÍA 2	640	1,28	1						1	2	3			0,62	2,40
EUSEBIO SANTAMARÍA	300	0,60	2	2										0,48	1,58
CARMEN BRAVO VILLASANTE	256	0,51	1	1								4		0,44	1,45
CARMEN BRAVO VILLASANTE - 1	347	0,69	1	1								4		0,44	1,64
SAN MARTÍN DEL PINO, 1	303	0,61								1	5			0,35	1,46
SAN MARTÍN DEL PINO, 23	398	0,80							1	1	4			0,36	1,65
INSTITUTOS	541	1,08										2		0,10	1,68
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	282	0,56									1	3		0,25	1,31
JOSÉ ORTEGA Y GASSET - 1	654	1,31									2	8		0,60	2,41
JOSÉ ORTEGA Y GASSET - 2	400	0,80				1						6		0,40	1,70
PEÑACASTILLO - CAMARREAL	325	0,65				1					1	2		0,30	1,45
	9102	18,20													36,03

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PEÑACASTILLO - CAMARREAL	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVDA. DEL VOLUNTARIADO	534	1,07									2	7		0,55	2,12
RICARDO LÓPEZ ARANDA	317	0,63								1		3		0,21	1,34
RICARDO LÓPEZ ARANDA, 22	335	0,67										2		0,10	1,27
1º DE MAYO	960	1,92					1		2		1	2		0,39	2,81
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	782	1,56									3	6		0,60	2,66
FRANCISCO RIVAS MORENO	337	0,67									2	3		0,35	1,52
NUEVO PARQUE	478	0,96										2		0,10	1,56
SAN MARTÍN DEL PINO, 8	537	1,07							1		1	6		0,46	2,03
HERMANOS CALDERÓN	268	0,54	1	1							1	2		0,44	1,48
CENTRO DE SALUD NUEVA MONTAÑA	374	0,75	1	1								4		0,44	1,69
GERTRUDIS GÓMEZ DE AVELLANEDA	244	0,49						1				4		0,23	1,22
EUSEBIO SANTAMARÍA 1	343	0,69	3	3										0,73	1,91
SANTIAGO EL MAYOR, 9	549	1,10	1						1	2		3		0,62	2,21
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, 23	304	0,61										1		0,05	1,16
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Nº 11-C	163	0,33										3		0,15	0,98
LA LONJA	2723	5,45					3	2	2			3		0,56	6,50
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 36	274	0,55												0,00	1,05
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 15	251	0,50				1								0,10	1,10
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 1	280	0,56				1	1							0,18	1,24
PLAZA DE LAS ESTACIONES	598	1,20				1	1	1	1			1		0,80	2,50
	10651	21,30													38,36

**Fig. C.23.** Tiempos Línea 23

NOTA: tiempos en minutos.

## ANEXO D: Recorrido de las líneas en la propuesta

### Línea 1: Parque Tecnológico – Adarzo – Valdecilla



**Fig. D.1.** Línea 1

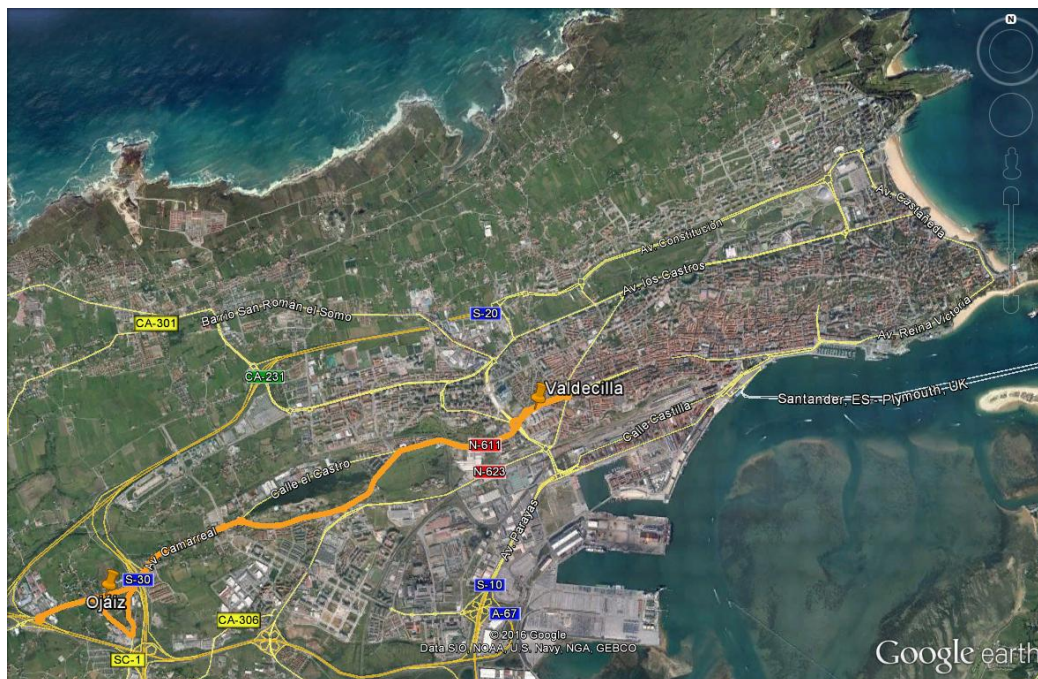


## Línea 2: Corbán – Valdecilla



**Fig. D.2.** Línea 2

## Línea 3: Ojaiz – Valdecilla



**Fig. D.3.** Línea 3



**Línea 4: Puertochico – Manuel Llano – Barrio Pesquero**

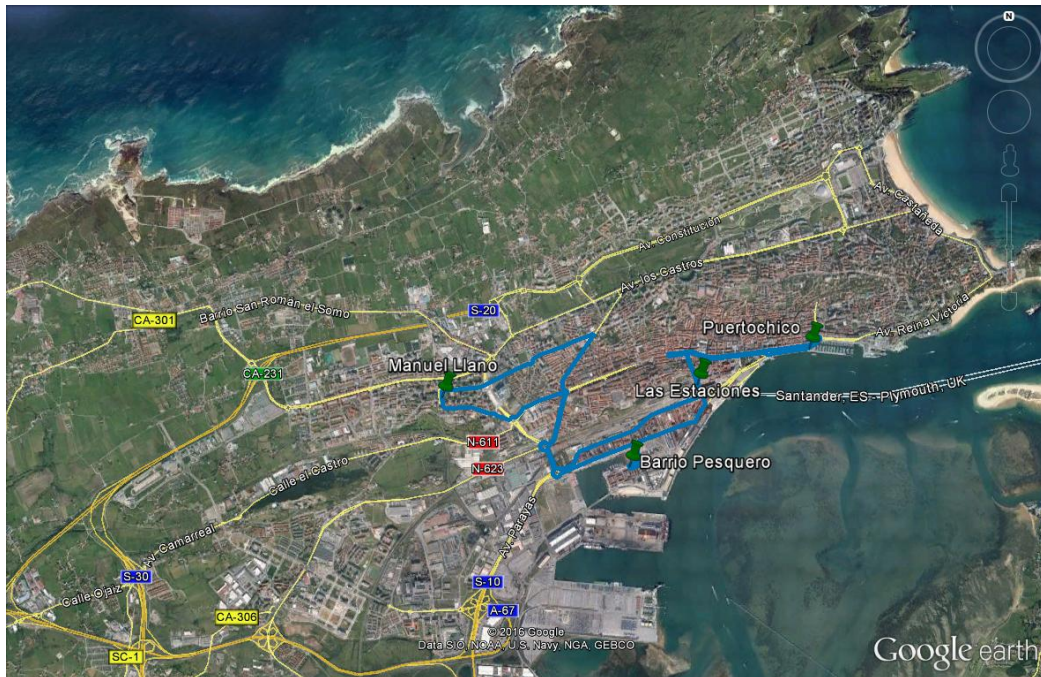


Fig. D.4. Línea 4

## Línea Troncal: Valdecilla – Brisas

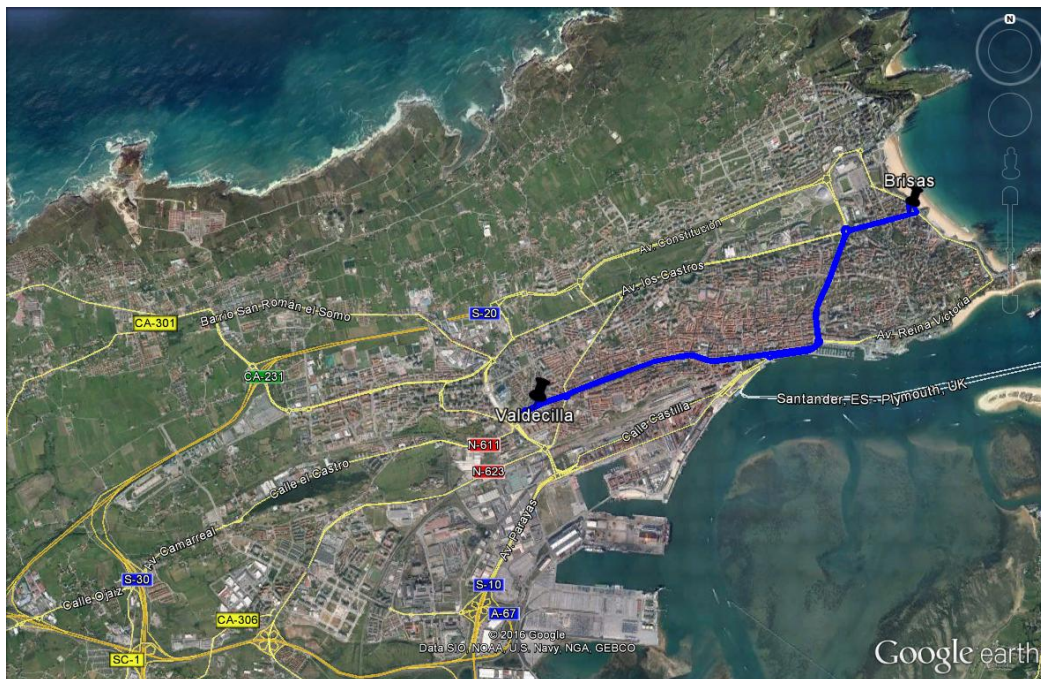


Fig. D.5. Línea Troncal

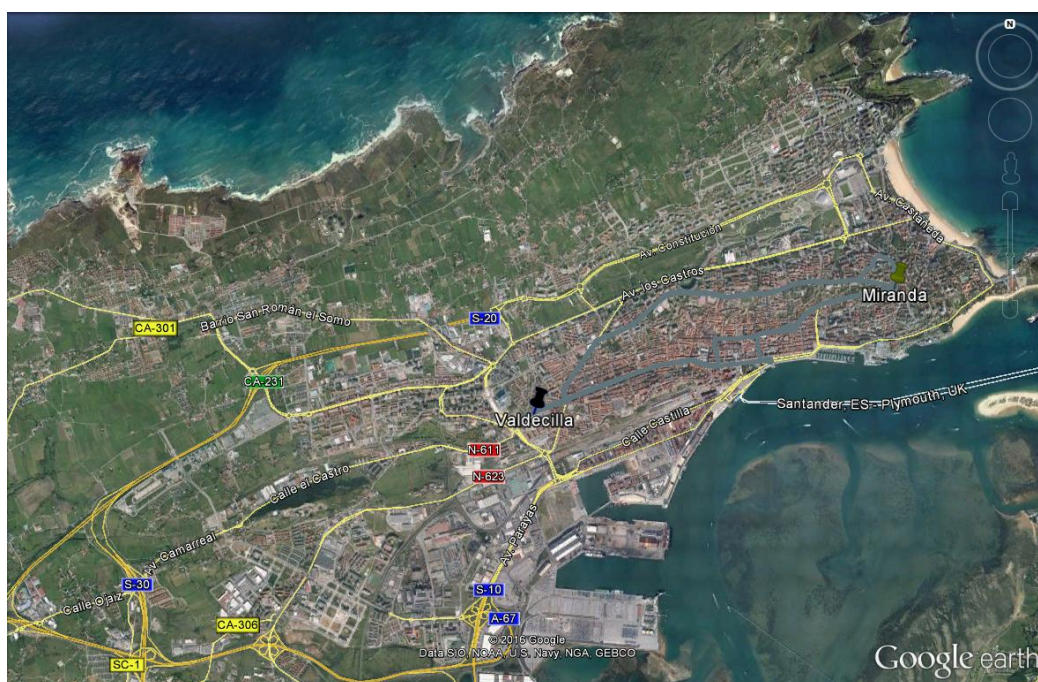


## Línea Sardinero: Puertochico – Arsenio Odriozola



**Fig. D.6.** Línea Sardinero

## Líneas 5C1 y 5C2



**Fig. D.7.** Líneas 5C1 y 5C2



**Línea 6: Cuatro Caminos – Complejo Deportivo – Puertochico**

**Fig. D.8.** Línea 6

**Línea 7: Luis Quintanilla Isasi – Brisas**

**Fig. D.9.** Línea 7

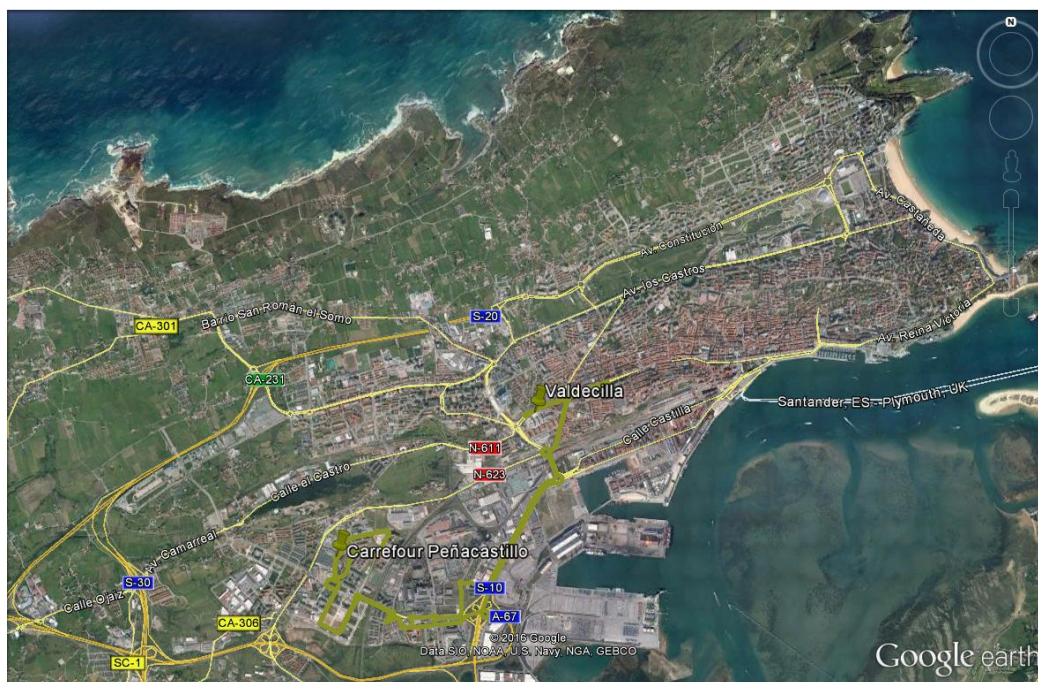


## Línea 9: Lluja – Valdecilla



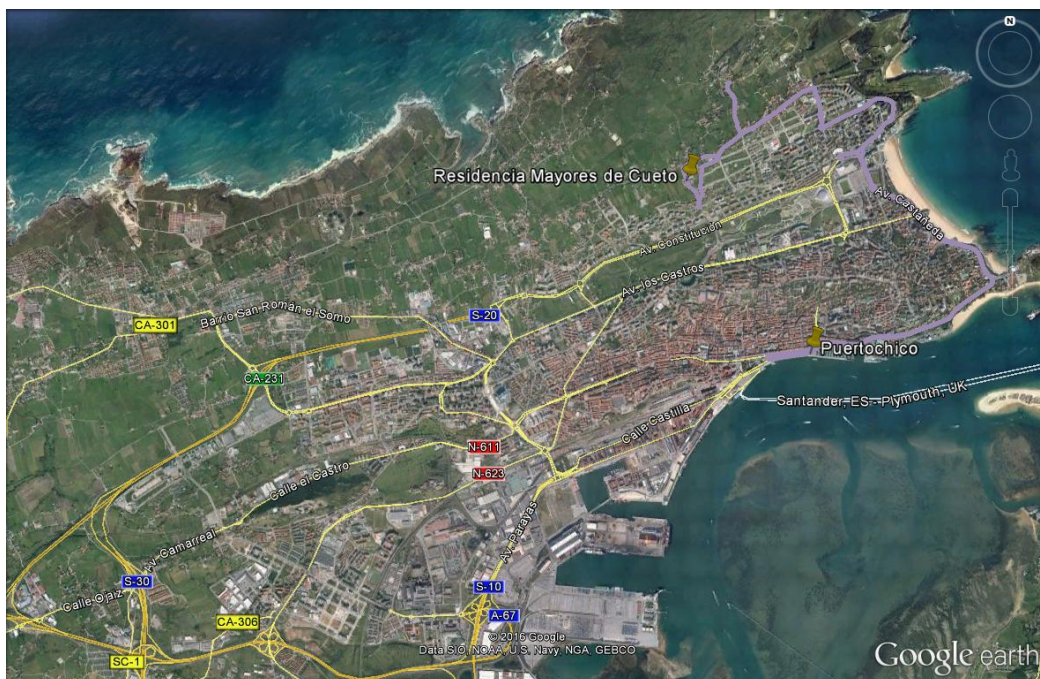
**Fig. D.10.** Línea 9

## Línea 12: Carrefour Peñacastillo – Valdecilla

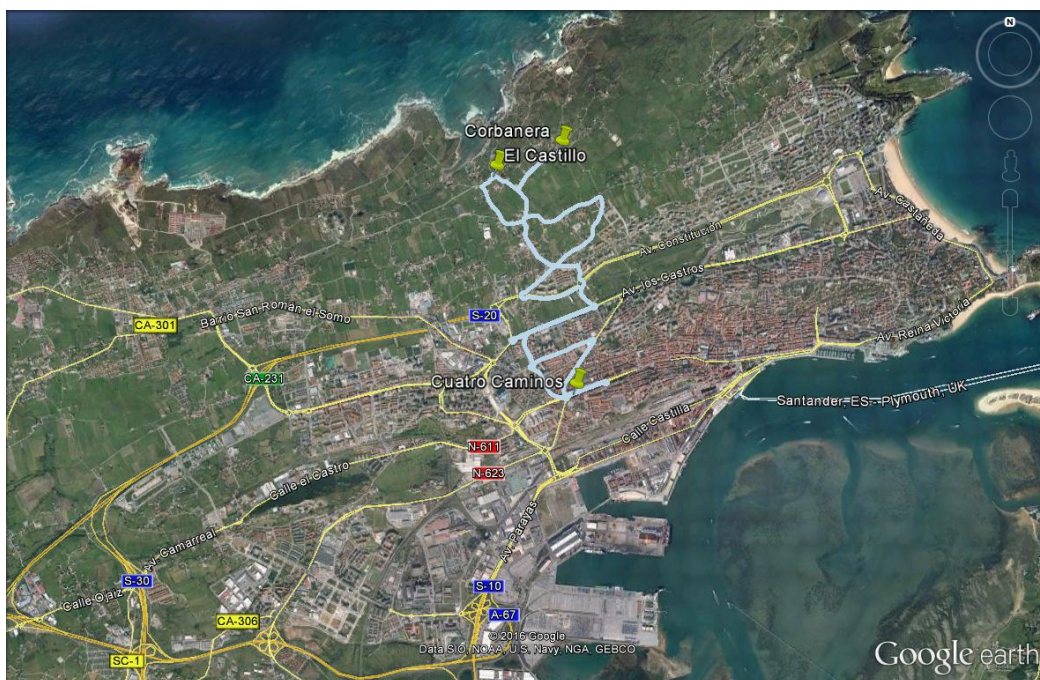


**Fig. D.11.** Línea 12



**Línea 13: Puertochico – Cueto**

**Fig. D.12.** Línea 13

**Líneas 18: Cuatro Caminos – Monte**

**Fig. D.13.** Líneas 18





## ANEXO E: Tiempos de recorrido en la red propuesta

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PCTCAN	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PCTCAN 3	772	1,54						3						0,10	2,14
PCTCAN 1	484	0,97						1			2			0,07	1,53
GTA ADARZO	424	0,85							1		1	1		0,13	1,47
CARREFOUR ALISAL	406	0,81		1					1					0,09	1,40
LOS CIRUELOS 47	511	1,02					1			2		1		0,33	1,85
LOS CIRUELOS 27	257	0,51					2		1			2		0,31	1,32
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 54	340	0,68					1		1			3		0,28	1,46
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 33	190	0,38		1										0,03	0,91
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 17	255	0,51		1										0,03	1,04
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 1	180	0,36									1			0,02	0,88
MANUEL LLANO	262	0,52							1	1		2	1	0,48	1,50
INST. TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1		2	2		0,37	2,11
	5137	10,27													19,17

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
VALDECILLA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVENIDA DE VALDECILLA	762	1,52	1				2				1			0,46	2,48
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1		2	2		0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 12	344	0,69							1	1	1	2	1	0,49	1,68
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 24	164	0,33		1										0,03	0,86
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 44	256	0,51		1										0,03	1,05
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 52	166	0,33												0,00	0,83
LOS CIRUELOS 26	332	0,66					1		1			3		0,28	1,45
INSTITUTO ALISAL	284	0,57					2		1			2		0,31	1,38
CARREFOUR ALISAL	536	1,07					1				2	1		0,33	1,90
DECATHLON	260	0,52		1					1					0,09	1,11
ADARZO	160	0,32												0,00	0,82
ALBERT EINSTEIN 14	406	0,81							1		1	1		0,13	1,44
PCTCAN	733	1,47						3				3		0,15	2,12
	5414	10,83													20,64

**Fig. E.1.** Tiempos Línea 1

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CORBAN	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CRUCE CON RUCANDIAL	254	0,51							1		2			0,09	1,10
B <sup>º</sup> LA SIERRA	844	1,69								2	2			0,23	2,42
VICENTE TRUEBA	322	0,64							1		2			0,09	1,24
LOS CIRUELOS 47	450	0,90							1	1	3	1		0,26	1,66
LOS CIRUELOS 27	257	0,51					2		1			2		0,31	1,32
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 54	340	0,68					1		1			3		0,28	1,46
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 33	190	0,38		1										0,03	0,91
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 17	255	0,51		1										0,03	1,04
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 1	180	0,36									1			0,02	0,88
MANUEL LLANO	262	0,52							1	1		2	1	0,48	1,50
INST. TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1		2	2		0,37	2,11
	4410	8,82													17,19

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
VALDECILLA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVENIDA DE VALDECILLA	762	1,52	1				2				1			0,46	2,48
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1		2	2		0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 12	344	0,69							1	1	1	2	1	0,49	1,68
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 24	164	0,33		1										0,03	0,86
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 44	256	0,51		1										0,03	1,05
JOSE M <sup>º</sup> COSSIO 52	166	0,33												0,00	0,83
LOS CIRUELOS 26	332	0,66					1		1			3		0,28	1,45
INSTITUTO ALISAL	284	0,57					2		1			2		0,31	1,38
VICENTE TRUEBA	313	0,63							1	1	3	1		0,26	1,38
B <sup>º</sup> LA SIERRA 10	290	0,58							1		2			0,09	1,17
CRUCE CON RUCANDIAL	806	1,61									2	2		0,23	2,35
CORBAN	352	0,70							1			2		0,09	1,30

**Fig. E.2.** Tiempos Línea 2

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
OJAIZ	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CAMARREAL 135	595	1,19		1					2		2			0,18	1,87
CAMARREAL 109	443	0,89							1					0,06	1,44
IGLESIA LA PEÑA	551	1,10		3					2					0,22	1,82
PEÑACASTILLO (ESCUELAS)	296	0,59		1										0,03	1,13
LOS LLANOS	215	0,43		1										0,03	0,96
EL EMPALME	375	0,75		2										0,07	1,32
CAMPOGIRO 28	454	0,91							1		1			0,08	1,48
CAMPOGIRO	384	0,77		2	1									0,17	1,44
CAMPOGIRO 5	321	0,64									1			0,10	1,24
CAJO 17	348	0,70		2										0,07	1,26
CAJO (RENFE)	378	0,76			1									0,10	1,36
VALDECILLA	422	0,84		1			1				2			0,31	1,65
	4782	9,56													16,98

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
VALDECILLA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVENIDA DE VALDECILLA	762	1,52	1				2			1				0,46	2,48
CAJO 2 (BOMBEROS)	388	0,78		1			1			2				0,31	1,58
CAJO (FUENTE DE LA SALUD)	190	0,38			1									0,10	0,98
PARQUE DOCTOR MORALES	278	0,56												0,00	1,06
LAS CALIFORNIAS	390	0,78		2										0,07	1,35
CAMPOGIRO 90	372	0,74			1	1								0,45	1,70
ALTO DE LA PEÑA	285	0,57		2										0,07	1,14
EL EMPALME 6	405	0,81							1		1			0,08	1,39
LOS LLANOS	417	0,83		2										0,07	1,40
ESCUELAS (PEÑACASTILLO)	230	0,46		1										0,03	0,99
PEÑACASTILLO	253	0,51												0,00	1,01
CAMARREAL 109	623	1,25		4					2					0,25	2,00
CAMARREAL 136	455	0,91		1										0,03	1,44
SURTIDOR	441	0,88		1					2		1			0,17	1,55
Bº LAS TEJERAS	451	0,90												0,00	1,40
Bº OJAIZ 7	398	0,80												0,00	1,30
Bº OJAIZ 166	343	0,69												0,00	1,19
Bº OJAIZ 89	569	1,14												0,00	1,64
OJAIZ	421	0,84												0,00	1,34
	7671	15,34													26,92

Fig. E.3. Tiempos Línea 3

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PUERTO CHICO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PASEO DE PEREDA	632	1,26			3					1				0,41	2,17
CORREOS	442	0,88					3				1			0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESUS DE MONASTERIO 21	474	0,95	3				1						2	1,13	2,58
LAS ESTACIONES	348	0,70	1										1	0,43	1,62
CALLE CASTILLA 27	329	0,66					1					1		0,29	1,45
CALLE CASTILLA 51	426	0,85					1							0,08	1,43
CALLE CASTILLA 71	306	0,61					1							0,08	1,19
CALLE CASTILLA (LA MARGA)	376	0,75					3							0,23	1,48
PUENTE LA MARGA	341	0,68												0,00	1,18
VALDECILLA SUR	258	0,52									1		1	0,15	1,17
JERÓNIMO SÁINZ DE LA MAZA, 9	150	0,30			1									0,10	0,90
JERÓNIMO SÁINZ DE LA MAZA	212	0,42			2									0,20	1,13
AVENIDA DE VALDECILLA	474	0,95	1	1			1				1			0,42	1,86
TORRES QUEVEDO, 22	643	1,29					2		1		2	2		0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74										1	1	0,07	1,30
	6039	12,08													24,83

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
MANUEL LLANO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CARDENAL HERRERA ORIA, 23	214	0,43								1		1	1	0,33	1,25
CARDENAL HERRERA ORIA, 17	225	0,45										2		0,10	1,05
RESIDENCIA CANTABRIA	186	0,37					1		1			1		0,18	1,06
GENERAL DÁVILA, 125	488	0,98					3		1	1				0,38	1,86
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, S/N	379	0,76	1		1		1				1			0,49	1,74
VALDECILLA SUR	189	0,38			1									0,10	0,98
CANDINA	310	0,62									1		1	0,15	1,27
LA LONJA	748	1,50					3				1			0,33	2,32
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 36	274	0,55												0,00	1,05
Bº PESQUERO	352	0,70			1							1		0,12	1,32
PARQUE VARADERO	295	0,59						1	1					0,09	1,18
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 15	235	0,47				1								0,35	1,32
MARQUÉS DE LA HERMIDA, 1	280	0,56			1		1							0,18	1,24
ESTACIONES	505	1,01			1	1	1						1	0,75	2,26
AYUNTAMIENTO	460	0,92	2										1	0,63	2,05
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4						1			0,51	2,01
	7201	14,40													31,44

Fig. E.4. Tiempos Línea 4

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
VALDECILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1				1			0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESUS DE MONASTERIO 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CORREOS	280	0,56	1											0,21	1,27
JARDINES DE PEREDA	246	0,49			3									0,31	1,30
PUERTOCHICO	503	1,01			4					1				0,51	2,01
CASIMIRO SAINZ 6	270	0,54			1					1				0,20	1,24
LOS CASTROS 39	1046	2,09		2						2		1		0,62	3,21
LOS CASTROS 23	348	0,70	1											0,21	1,40
BRISAS	485	0,97	2						1		2	1		0,56	2,03
	4922	9,84													19,08

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
BRISAS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
LOS CASTROS 20	200	0,40									1	1	1	0,17	1,07
LOS CASTROS 38	298	0,60	1											0,21	1,30
CASIMIRO SAINZ 15	1156	2,31			2					2			1	0,62	3,43
PASEO PEREDA	572	1,14			4				1					0,47	2,11
CORREOS	442	0,88					3			1				0,33	1,71
PLZ. AYUNTAMIENTO	260	0,52	2											0,42	1,44
JESUS DE MONASTERIO 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06					1							0,08	1,64
VALDECILLA	227	0,45					2			1				0,25	1,20
	4878	9,76													18,81

Fig. E.5. Tiempos Línea Troncal

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PUERTOCHICO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1							1		0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69									1			0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63										2		0,43	1,57
PIQUIO	345	0,69	4											0,83	2,02
DOCTOR FLEMING	295	0,59										2		0,43	1,52
LOS AGUSTINOS	402	0,80					1			1	1	2		0,66	1,96
GREGORIO MARAÑON	425	0,85	1						2		3			0,38	1,73
VALDENJOJA 32	526	1,05							1		4			0,13	1,68
VALDENJOJA 50	280	0,56									1			0,05	1,11
MANUEL GONZALEZ HOYOS 7	270	0,54									2			0,03	1,07
CONSUELO BERGES 16	235	0,47									1			0,02	0,99
CONSUELO BERGES 22	290	0,58									1			0,02	1,10
JOSE Mª GONZALEZ TREVILLA 4	741	1,48							2		7			0,23	2,22
JOSE Mª GONZALEZ TREVILLA 16	242	0,48							1			2		0,16	1,14
ARSENIO ODRIÓZOLA 16	350	0,70									1	2		0,12	1,32
	7066	14,13													28,33

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
ARSENIO ODRIÓZOLA 16	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
DR. DIEGO MADRAZO	297	0,59							1		2			0,09	1,19
CONSUELO BERGES 16	490	0,98					1		2		4	1		0,31	1,79
CONCHA ESPINA 18	245	0,49												0,00	0,99
MANUEL GONZALEZ HOYOS 39	242	0,48							1					0,06	1,04
VALDENJOJA 25	304	0,61									2	1		0,08	1,19
VALDENJOJA 3	223	0,45										1		0,05	1,00
GREGORIO MARAÑON	828	1,66							3		5			0,26	2,41
LOS AGUSTINOS	280	0,56	1						1		1			0,28	1,34
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
DOCTOR FLEMING	178	0,36								1		1		0,32	1,17
PIQUIO	433	0,87	2									3		1,07	2,43
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3					1				0,41	1,87
PUERTOCHICO	517	1,03			4					1				0,51	2,04
	7524	15,05													31,04

Fig. E.6. Tiempos Línea Sardinero

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
MIRANDA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
MENÉNDEZ PELAYO, 97	417	0,83							1			1		0,11	1,44
MENÉNDEZ PELAYO, 61	313	0,63										1		0,05	1,18
MENÉNDEZ PELAYO, 25	200	0,40										1		0,05	0,95
VALLICIERGO, 7	235	0,47					2		1			1		0,26	1,23
SANTA LUCÍA, 1	305	0,61										3		0,15	1,26
GUEVARA, 15	293	0,59							1				3	0,71	1,79
PLAZA DE LOS REMEDIOS	219	0,44											3	0,65	1,59
PLZ. AYUNTAMIENTO	289	0,58	2										3	1,07	2,14
JESÚS DE MONASTERIO, 12	220	0,44	3				1							0,70	1,64
SAN FERNANDO, 22	600	1,20												0,00	1,70
SAN FERNANDO, 66	373	0,75			1		3							0,33	1,57
VALDECILLA	757	1,51					3				1			0,33	2,34
CAMILO ALONSO VEGA, 10	264	0,53	2								1			0,52	1,54
CAMILO ALONSO VEGA, 22	141	0,28	1				1							0,28	1,07
CAMILO ALONSO VEGA, 32	255	0,51			1		1							0,18	1,19
LAS MERCEDARIAS	406	0,81					1				1			0,18	1,49
GENERAL DÁVILA, 89	190	0,38	1						1					0,27	1,15
GENERAL DÁVILA, 87	325	0,65					3							0,23	1,38
GENERAL DÁVILA, 77	243	0,49					2							0,15	1,14
LOS SALESIANOS	261	0,52					1							0,08	1,10
PRADO SAN ROQUE	204	0,41	1											0,21	1,12
GENERAL DÁVILA, 41	420	0,84					3					1		0,28	1,62
SANTA CLOTILDE	302	0,60												0,00	1,10
BAJADA DE LA ENCINA, 1	505	1,01					1		2			1		0,24	1,75
F. CALDERÓN RUEDA, 6	305	0,61										2		0,10	1,21
MIRANDA	370	0,74							2		1			0,22	1,46
	8412	16,82													37,13

Fig. E.7. Tiempos Línea 5C1

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
MIRANDA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
GENERAL DÁVILA, 28	428	0,86									1	1		0,15	1,51
GENERAL DÁVILA, 58	388	0,78					1					1		0,13	1,40
GENERAL DÁVILA, 84	365	0,73					1							0,08	1,31
PRADO SAN ROQUE	298	0,60					1						1	0,13	1,22
LOS SALESIANOS	310	0,62	1				2							0,36	1,48
GENERAL DÁVILA, 208	263	0,53					1							0,08	1,10
GENERAL DÁVILA, 224	182	0,36					2							0,15	1,01
GENERAL DÁVILA, 256	323	0,65					2							0,15	1,30
GENERAL DÁVILA, 266	244	0,49					1		1					0,13	1,12
CAMILO ALONSO VEGA, 33	370	0,74	1											0,21	1,45
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55				2	2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
VALDECILLA	665	1,33	1				4				2			0,71	2,54
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1			1				0,38	1,73
SAN FERNANDO	477	0,95			1		3							0,33	1,78
JESÚS DE MONASTERIO, 21	642	1,28												0,00	1,78
AYUNTAMIENTO	203	0,41	2											0,42	1,32
CATEDRAL	223	0,45	1											0,21	1,15
JARDINES DE PEREDA	300	0,60				3								0,31	1,41
M. SANZ DE SAUTUOLA	420	0,84					1			1		3		0,83	2,17
SANTA LUCÍA, 26	369	0,74							1			4		0,93	2,16
MENÉNDEZ PELAYO, 14	247	0,49					2		1			1		0,26	1,25
MENÉNDEZ PELAYO, 46	240	0,48										1		0,05	1,03
MENÉNDEZ PELAYO, 76	247	0,49										1		0,05	1,04
MIRANDA	419	0,84							1					0,06	1,40
	8431	16,86													35,86

Fig. E.8. Tiempos Línea 5C2



PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CUATRO CAMINOS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
SAN FERNANDO 66	619	1,24			1	1	4					2		0,85	2,59
CAMILO ALONSO VEGA, 10	264	0,53	2							1				0,52	1,54
CAMILO ALONSO VEGA, 22	141	0,28	1				1							0,28	1,07
CAMILO ALONSO VEGA, 32	255	0,51			1		1							0,18	1,19
GRUPO SAN FRANCISCO	313	0,63	1											0,21	1,33
GENERAL DAVILA 314	398	0,80			2									0,20	1,50
FACULTAD DE MEDICINA	477	0,95					4		1	1				0,46	1,91
CARDENAL HERRERA ORIA 26	375	0,75							1			3		0,21	1,46
CARDENAL HERRERA ORIA 42	373	0,75					2		1					0,21	1,45
CARDENAL HERRERA ORIA 76	270	0,54					1							0,08	1,12
C/ RICARDO LEON	380	0,76					1			1	2			0,28	1,54
RESIDENCIA SANTA LUCIA	592	1,18					3			2	2			0,53	2,21
CARDENAL HERRERA ORIA 130	343	0,69					1		1		1			0,18	1,37
AVDA VICENTE TRUEBA 8	153	0,31									2			0,10	0,91
POLIDEPORTIVO	478	0,96					2		1	1	3			0,46	1,91
COMPLEJO DEPORTIVO	263	0,53					1				1			0,13	1,15
AVDA DEL DEPORTE 9	318	0,64	1								1			0,26	1,39
AVDA DEL DEPORTE 11	141	0,28					1				1			0,13	0,91
LAVAPIES 1	692	1,38									4			0,20	2,08
CALLE REPUEENTE 43	369	0,74					1		1		1			0,18	1,42
CALLE REPUEENTE	573	1,15					1			2	2			0,38	2,02
CALLE REPUEENTE 15	440	0,88					1			1	1			0,23	1,61
Bº LA TORRE 123	357	0,71	1	1	1				1		2			0,50	1,72
Bº LA TORRE 95	308	0,62									1			0,05	1,17
Bº LA TORRE 1	568	1,14								1	1			0,15	1,79
JORGE SEPULVEDA 11	317	0,63							1		1			0,11	1,24
AVDA CANTABRIA 43	225	0,45							1		2			0,16	1,11
AVDA CANTABRIA 35	248	0,50									2			0,10	1,10
MARQUES DE HAZAS	124	0,25								1	3			0,25	1,00
CALLE LA PEREDA	276	0,55							1		3			0,21	1,26
PADRE MENNI	296	0,59							1		4			0,26	1,35
AVDA CANTABRIA 11	480	0,96								1	2			0,20	1,66
AVDA CANTABRIA 10	416	0,83			1		1			1	1			0,33	1,66
LOS AGUSTINOS	210	0,42	1				1			1				0,38	1,30
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1				1			0,13	1,06
INSTITUTO LAS LLAMAS	672	1,34								2	1	3		0,90	2,74
CASIMIRO SAINZ 15	1054	2,11			3				1	1				0,46	3,07
	13993														56,90

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CASIMIRO SAINZ 15	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CASIMIRO SAINZ 6	347	0,69			2						1			0,30	1,50
INSTITUTO LAS LLAMAS	1085	2,17			3					1	1			0,46	3,13
PALACIO DE EXPOSICIONES	443	0,89								1	1	1	2	0,58	1,97
LOS AGUSTINOS	421	0,84					1			1	1	1		0,44	1,78
AVDA CANTABRIA 12	345	0,69	1				1			1	1			0,43	1,62
AVDA CANTABRIA 28	255	0,51					1			1				0,18	1,19
PADRE MENNI	531	1,06			1					1	2			0,30	1,86
CALLE LA PEREDA	346	0,69							1		4			0,26	1,45
MARQUES DE LAS HAZAS	286	0,57							1		3			0,21	1,28
AVDA CANTABRIA 76	139	0,28							1		3			0,21	0,99
AVDA CANTABRIA 100	186	0,37									1			0,05	0,92
JORGE SEPULVEDA 2	226	0,45							1		2			0,16	1,11
Bº LA TORRE 2	376	0,75							1		1			0,11	1,36
Bº LA TORRE 60	564	1,13									1	1		0,15	1,78
Bº LA TORRE 76	329	0,66										2		0,10	1,26
CALLE REPUEENTE 16	325	0,65	1	1	1				1		1			0,45	1,60
CALLE REPUEENTE	376	0,75					1				1	1		0,23	1,48
CALLE REPUEENTE 36	638	1,28					1				2	2		0,38	2,15
LAVAPIES 34	510	1,02					1		1			2		0,23	1,75
AVDA DEL DEPORTE 10	632	1,26									4			0,20	1,96
COMPLEJO DEPORTIVO	490	0,98	1				1				1			0,33	1,81
POLIDEPORTIVO	206	0,41									1			0,05	0,96
CRUCE VICENTE TRUEBA	503	1,01					2		1	1	3			0,46	1,96
CARDENAL HERRERA ORIA 119	254	0,51						1			2			0,13	1,14
RESIDENCIA SANTA LUCIA	380	0,76					2			1	1			0,26	1,52
C/ RICARDO LEON	265	0,53									1	2		0,20	1,23
CARDENAL HERRERA ORIA 51	566	1,13					3				2	2		0,53	2,16
CARDENAL HERRERA ORIA 31	236	0,47					1							0,08	1,05
CARDENAL HERRERA ORIA 23	375	0,75					2		1					0,21	1,46
CARDENAL HERRERA ORIA 17	225	0,45										2		0,10	1,05
RESIDENCIA CANTABRIA	186	0,37					1		1		1			0,18	1,06
GENERAL DAVILA 125	488	0,98					3			1	1			0,38	1,86
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA 9	112	0,22					1							0,08	0,80
VALDECILLA	665	1,33	1				4				2			0,71	2,54
CUATRO CAMINOS	422	0,84	1				1				1			0,38	1,73
	14653	29,31													58,58

Fig. E.9. Tiempos Línea 6

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
LUIS QUINTANILLA ISASI	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
GERARDO DIEGO 1	397	0,79									1		3	0,75	2,04
JOAQUÍN BUSTAMANTE 10	547	1,09										3		0,15	1,74
JOAQUÍN BUSTAMANTE 5	346	0,69										2		0,10	1,29
VALDECILLA	565	1,13		1			1				2	1		0,36	1,99
AVENIDA DE VALDECILLA	762	1,52	1				2				1			0,46	2,48
TORRES QUEVEDO, 12	499	1,00					2		1		2	2		0,44	1,94
MANUEL LLANO	512	1,02					1				1	1		0,14	1,67
GUTIÉRREZ SOLANA, 13	305	0,61							1		1	3	1	0,53	1,64
AVENIDA DE LOS CASTROS	494	0,99					1				1	2		0,28	1,76
AVENIDA DE LOS CASTROS ,155	501	1,00	1				1				1	1		0,43	1,94
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
LOS CASTROS, 119	565	1,13					2				2			0,35	1,98
LOS CASTROS, 95	375	0,75					1							0,08	1,33
LOS CASTROS, 83	446	0,89					2				1			0,25	1,64
LOS CASTROS, 63	342	0,68					2		1					0,21	1,39
PARQUE LA TEJA	375	0,75					1				1			0,18	1,43
LOS CASTROS, 53	295	0,59					1							0,08	1,17
LOS CASTROS, 39	296	0,59					1				2	1	1	0,54	1,63
LOS CASTROS, 23	348	0,70	1											0,21	1,40
BRISAS	485	0,97	2							1		2	1	0,56	2,03
	8938	17,88													33,95

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
BRISAS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
LOS CASTROS 20	200	0,40									1	1	1	0,17	1,07
LOS CASTROS 38	298	0,60	1											0,21	1,30
UIMP	356	0,71					1		1		1	1	1	0,50	1,71
ESCUELA S. ING. CAMINOS	327	0,65					1							0,08	1,23
INTERFACULTATIVO	345	0,69					1		1					0,13	1,32
LOS CASTROS URB. LOS RIOS	434	0,87					2		1					0,21	1,58
LOS CASTROS 76	338	0,68					2				1			0,25	1,43
LOS CASTROS (FRENTE Nº 115)	370	0,74												0,00	1,24
BAJADA DE SAN JUAN	620	1,24					3				2			0,43	2,17
BAJADA DEL CALERUCO	533	1,07												0,00	1,57
LOS CASTROS 136	428	0,86	1				1				1	1		0,43	1,79
GUTIERREZ SOLANA 34	462	0,92					1				1	2		0,28	1,70
MANUEL LLANO	362	0,72							1		1	3	1	0,53	1,75
GERARDO DIEGO	488	0,98										2	1	0,32	1,79
RESIDENCIA SANTA LUCIA	673	1,35					2				2	4		0,55	2,40
LUIS QUINTANILLA ISASI	388	0,78							2		1	3		0,37	1,64
	6622	13,24													25,68

Fig. E.10. Tiempos Línea 7

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CEMENTERIO LLUJA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
PCTCAN 1	411	0,82						2	2			2		0,22	1,54
PLAZA AMADOR TOCA	490	0,98							1		1			0,08	1,56
ADARZO 117	254	0,51	1											0,21	1,22
Bº HOSPITALILLO 97	234	0,47												0,00	0,97
CARDENAL HERRERA ORIA 119	455	0,91								1		2		0,20	1,61
RESIDENCIA SANTA LUCIA	380	0,76					2		1			1		0,26	1,52
C/ RICARDO LEON	265	0,53									1	2		0,20	1,23
CARDENAL HERRERA ORIA 51	566	1,13					3				2	2		0,53	2,16
CARDENAL HERRERA ORIA 31	236	0,47					1							0,08	1,05
MANUEL LLANO	244	0,49						1				1	1	0,33	1,31
INSTITUTO TORRES QUEVEDO	434	0,87					1	1			1	1		0,18	1,54
VALDECILLA	622	1,24					1		1		2	2		0,37	2,11
	4591	9,18													17,81

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
VALDECILLA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
AVENIDA DE VALDECILLA	762	1,52	1				2				1			0,46	2,48
TORRES QUEVEDO 22	643	1,29					2		1		2	2		0,44	2,23
MANUEL LLANO	368	0,74									1	1		0,07	1,30
CARDENAL HERRERA ORIA 42	292	0,58						1				1	1	0,33	1,41
CARDENAL HERRERA ORIA 76	270	0,54					1							0,08	1,12
C/ RICARDO LEON	380	0,76					1				1	2		0,28	1,54
RESIDENCIA SANTA LUCIA	592	1,18					3				2	2		0,53	2,21
CARDENAL HERRERA ORIA 130	343	0,69					1		1			1		0,18	1,37
Bº HOSPITALILLO 40	414	0,83						1				2		0,13	1,46
ADARZO 48	244	0,49												0,00	0,99
ADARZO	273	0,55	1	1										0,24	1,29
C/ RUCANDIAL	199	0,40							1					0,06	0,96
RUCANDIAL	391	0,78							1					0,06	1,34
PCTCAN 2	838	1,68							2			2		0,15	2,33
PCTCAN 3	1046	2,09						2				3		0,12	2,71
CEMENTERIO LLUJA	343	0,69										1		0,02	1,20
	7398	14,80													25,92

Fig. E.11. Tiempos Línea 9

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
FRANCISCO RIVAS MORENO	337	0,67									2	3		0,35	1,52
NUEVO PARQUE	478	0,96										2		0,10	1,56
SAN MARTÍN DEL PINO, 8	537	1,07								1	1	6		0,46	2,03
HERMANOS CALDERÓN	268	0,54	1	1							1	2		0,44	1,48
CENTRO DE SALUD NUEVA MONTAÑA	374	0,75	1	1								4		0,44	1,69
GERTRUDIS GÓMEZ DE AVELLANEDA	244	0,49						1				4		0,23	1,22
EUSEBIO SANTAMARÍA 1	343	0,69	3	3										0,73	1,91
SANTIAGO EL MAYOR, 9	549	1,10	1							1	2	3		0,62	2,21
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, 23	304	0,61										1		0,05	1,16
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Nº 11-C	163	0,33										3		0,15	0,98
PUENTE LA MARGA	2415	3,62						2		3		3		0,39	4,51
VALDECILLA SUR	258	0,52									1	1		0,15	1,17
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, 9	150	0,30				1								0,10	0,90
CUATRO CAMINOS	352	0,70	1	1	2						1			0,55	1,75
SAN FERNANDO 66	619	1,24				1	1	4				2		0,85	2,59
AVENIDA DE VALDECILLA	530	1,06						1						0,08	1,64
VALDECILLA	227	0,45						2			1			0,25	1,20
JERÓNIMO SAIZ DE LA MAZA, S/N	552	1,10	1			1		1			1			0,49	2,09
VALDECILLA SUR	189	0,38				1								0,10	0,98
CANDINA	310	0,62									1	1		0,15	1,27
AVDA. PARAYAS (CHRYSLER)	542	1,08									1			0,10	1,68
AVDA. PARAYAS (MERCEDES)	301	0,60												0,00	1,10
AVDA. PARAYAS (ECRIMESA)	253	0,51												0,00	1,01
AVDA. PARAYAS (HOTEL EXPRES)	475	0,95										1		0,05	1,50
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, Frente Nº 7-	701	1,40									2	5		0,45	2,35
BARTOLOME DARNIS	253	0,51									1	3		0,25	1,26
COLEGIO NUEVA MONTAÑA	261	0,52									1	3		0,25	1,27
SANTIAGO EL MAYOR, 10	298	0,60									1	2		0,16	1,25
EUSEBIO SANTAMARÍA 2	640	1,28	1							1	2	3		0,62	2,40
EUSEBIO SANTAMARÍA	300	0,60	2	2										0,48	1,58
CARMEN BRAVO-VILLASANTE	256	0,51	1	1								4		0,44	1,45
CARMEN BRAVO VILLASANTE 1	347	0,69	1	1								4		0,44	1,64
SAN MARTÍN DEL PINO, 1	303	0,61									1	5		0,35	1,46
SAN MARTÍN DEL PINO, 23	398	0,80								1	1	4		0,36	1,65
INSTITUTOS	541	1,08										2		0,10	1,68
CARREFOUR (PEÑACASTILLO)	282	0,56									1	3		0,25	1,31
	15350	29,49													58,47

Fig. E.12. Tiempos Línea 12

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
PUERTOCHICO	0	0,00												0,00	0,00
CASTELAR	400	0,80	1		1					1				0,41	1,71
REINA VICTORIA 18	388	0,78	1		1							1		0,53	1,80
AVDA REINA VICTORIA	465	0,93			1							1		0,15	1,58
GONZALEZ DE RIANCHO	347	0,69										1		0,05	1,24
LA MAGDALENA	415	0,83												0,00	1,33
LUIS MARTINEZ	333	0,67					1							0,08	1,24
PLAZA DE ITALIA	317	0,63											2	0,43	1,57
PIQUIO	345	0,69	4											0,83	2,02
DOCTOR FLEMING	295	0,59											2	0,43	1,52
LOS AGUSTINOS	402	0,80					1			1	1	2		0,66	1,96
AVDA CANTABRIA 12	345	0,69	1						1			2		0,37	1,56
AVDA EL FARO 20	630	1,26							2			3		0,27	2,03
AUTONOMIA 3	734	1,47										5		0,25	2,22
JOSE Mª GONZALEZ TREVILLA 4	354	0,71							1			3		0,21	1,42
JOSE Mª GONZALEZ TREVILLA 16	242	0,48							1			2		0,16	1,14
INES DIEGO DEL NOVAL 50	244	0,49							1			3		0,21	1,20
INES DIEGO DEL NOVAL 108	382	0,76										3		0,15	1,41
INES DIEGO DEL NOVAL 152	269	0,54										1		0,05	1,09
HERMANOS TONETTI 8	257	0,51									1	1		0,07	1,08
HERMANOS TONETTI 16	303	0,61												0,00	1,11
ERMITA (CEMENTERIO)	271	0,54												0,00	1,04
CALLE ARRIBA 85	624	1,25							1		1	4		0,28	2,02
CALLE ARRIBA 31	248	0,50										2		0,10	1,10
RESIDENCIA MAYORES DE CUETO	157	0,31										1		0,05	0,86
	8767	17,53													35,26

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
RESIDENCIA MAYORES DE CUETO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CRUCE DE POLIO	368	0,74						1	1			4		0,29	1,53
VERIDIANO ROJO	319	0,64										4		0,20	1,34
CALLE ARRIBA FTE Nº 146	249	0,50							2			1		0,17	1,16
INES DIEGO NOVAL 152	326	0,65										3		0,15	1,30
INES DIEGO NOVAL 55	242	0,48										1		0,05	1,03
INES DIEGO NOVAL 25	394	0,79										3		0,15	1,44
JOSE Mª GONZALEZ TREVILLA S/N	238	0,48										4		0,20	1,18
AUTONOMIA 8	395	0,79							2			4		0,32	1,61
AUTONOMIA FTE Nº 3	298	0,60										2		0,10	1,20
MUTUA MONTAÑESA	608	1,22							1			3		0,21	1,92
AVDA CANTABRIA 10	675	1,35							2			5		0,37	2,22
LOS AGUSTINOS	210	0,42	1						1			1		0,32	1,24
CAMPO DE FUTBOL	215	0,43					1					1		0,13	1,06
DOCTOR FLEMING	178	0,36								1		1		0,32	1,17
PIQUIO	433	0,87	2									3		1,07	2,43
PLAZA DE ITALIA	290	0,58	2											0,42	1,50
LUIS MARTINEZ	290	0,58											2	0,43	1,51
LA MAGDALENA	276	0,55					1							0,08	1,13
GONZALEZ DE RIANCHO	545	1,09										1		0,05	1,64
REINA VICTORIA 79	343	0,69										1		0,05	1,24
SAN MARTIN	378	0,76			1									0,10	1,36
CASTELAR 29	410	0,82	1		1								1	0,53	1,85
CASTELAR 1	256	0,51	1				1							0,28	1,30
PASEO DE PEREDA	484	0,97			3						1			0,41	1,87
PUERTOCHICO	517	1,03			4						1			0,51	2,04
	8937	17,87													37,25

Fig. E.13. Tiempos Línea 13

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CUATRO CAMINOS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
SAN FERNANDO 66	619	1,24			1	1	4					2		0,85	2,59
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1				1			0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44										1		0,05	0,99
CALERUCO	202	0,40							1		1	2		0,26	1,16
AVENIDA DE LOS CASTROS, 155	377	0,75			1		5				1			0,58	1,83
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
REPUEENTE, 1	615	1,23					2		1		2	4		0,61	2,34
GRUPO ATECA	129	0,26										1		0,02	0,77
IGLESIA	396	0,79	1									1		0,26	1,55
SAN PEDRO DEL MAR, 64	222	0,44										1		0,05	0,99
CORBANERA, 93	341	0,68										1		0,05	1,23
CORBANERA, FRENTE 33	286	0,57												0,00	1,07
CORBANERA	252	0,50												0,00	1,00
	4465	8,93													18,54

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CORBANERA	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CORBANERA, 57	233	0,47												0,00	0,97
CORBANERA, 93	312	0,62												0,00	1,12
EL CASTILLO	320	0,64							1			1		0,11	1,25
CORBANERA, Nº 162	156	0,31							1			1		0,11	0,92
EL PARQUE	434	0,87									1	1		0,15	1,52
SAN PEDRO DEL MAR, 91	152	0,30										1		0,05	0,85
SAN PEDRO DEL MAR, 51	269	0,54							1			2		0,16	1,20
CALLE REPUEENTE, 16	404	0,81			2		1							0,28	1,59
CALLE REPUEENTE	209	0,42												0,00	0,92
BAJADA DE SAN JUAN	1028	2,06					2				3	3		0,60	3,16
BAJADA DEL CALERUCO	533	1,07												0,00	1,57
CALERUCO	586	1,17			1		4				1	2		0,60	2,27
GENERAL DÁVILA, 125	351	0,70					2				1	1		0,30	1,50
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1				1			0,38	1,37
	6263	12,53													25,11

Fig. E.14. Tiempos Línea 18(1)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CUATRO CAMINOS	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
SAN FERNANDO 66	619	1,24			1	1	4					2		0,85	2,59
PEDRO SAN MARTÍN, 8	325	0,65	1				1				1			0,38	1,53
PEDRO SAN MARTÍN, 12	218	0,44										1		0,05	0,99
CALERUCO	202	0,40							1		1	2		0,26	1,16
AVENIDA DE LOS CASTROS ,155	377	0,75			1		5			1				0,58	1,83
BAJADA SAN JUAN	483	0,97												0,00	1,47
REPUEENTE, 1	615	1,23					2		1	2	4			0,61	2,34
GRUPO ATECA	129	0,26									1			0,02	0,77
IGLESIA	396	0,79	1									1		0,26	1,55
SAN PEDRO DEL MAR, 64	222	0,44										1		0,05	0,99
CORBANERA, 93	341	0,68										1		0,05	1,23
EL CASTILLO	320	0,64										1		0,05	1,19
	4247	8,49													17,65

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
EL CASTILLO	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CORBANERA, 162	156	0,31							1			1		0,11	0,92
EL PARQUE	434	0,87									1	1		0,15	1,52
SAN PEDRO DEL MAR, 91	152	0,30										1		0,05	0,85
Bº BOLADO, 23	262	0,52							1					0,06	1,08
Bº BOLADO, 37	167	0,33												0,00	0,83
Bº BOLADO, 58	134	0,27												0,00	0,77
CRUCE AVICHE	290	0,58							1					0,06	1,14
AVICHE, 37	327	0,65										2		0,10	1,25
CANTEROS DE TRASMIERA, 2	264	0,53										3		0,15	1,18
CALLE REPUEENTE, 16	358	0,72			1	1	1					1		0,58	1,80
CALLE REPUEENTE	209	0,42												0,00	0,92
BAJADA DE SAN JUAN	1028	2,06					2			3	3			0,60	3,16
BAJADA DEL CALERUCO	533	1,07												0,00	1,57
CALERUCO	586	1,17			1		4			1	2			0,60	2,27
GENERAL DÁVILA, 125	351	0,70					2			1	1			0,30	1,50
GRUPO SAN FRANCISCO	340	0,68			2									0,20	1,38
CAMILO ALONSO VEGA, 33	306	0,61	1											0,21	1,32
CAMILO ALONSO VEGA, 19	274	0,55			2		2							0,35	1,40
CAMILO ALONSO VEGA, 9	112	0,22					1							0,08	0,80
CUATRO CAMINOS	244	0,49	1				1			1				0,38	1,37
	6527	13,05													27,04

Fig. E.15. Tiempos Línea 18(2)

PARADAS	DISTANCIA	TIEMPO (IDEAL)	50/50	80/20	65/35	35/65	70/30	G.G. 1	G.G. 2	G.G. 3	C1	C2	C3	TIEMPO (INTERS)	TOTAL
CENTRO DE SALUD	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
TETUÁN , 41	212	0,42										3		0,15	1,07
CASIMIRO SAINZ , 15	411	0,82			2				2			1		0,37	1,69
CASIMIRO SAINZ 6	347	0,69			2					1				0,30	1,50
ESCOLAPIOS	166	0,33										1	1	0,27	1,10
CANALEJAS , 26	286	0,57										4		0,20	1,27
CANALEJAS , 42	134	0,27										2		0,10	0,87
PEREZ GALDÓS, 4	407	0,81							1			5		0,31	1,62
PEREZ GALDÓS, 18	211	0,42										1		0,05	0,97
PEREZ GALDÓS, 36	328	0,66												0,00	1,16
NUEVA PARADA	350	0,70							2			4		0,32	1,52
MIRANDA	605	1,21							1	1		1		0,38	2,09
Bº CAMINO, 27	255	0,51										3		0,15	1,16
CENTRO DE SALUD	223	0,45										1		0,05	1,00
	3935	7,87													17,01

Fig. E.16. Tiempos Línea 21



Tiempos Línea 11: Ver Figura C.11 en página 84.

Tiempos Línea 16: Ver Figura C.15 en página 86.

Tiempos Línea 17(1): Ver Figura C.16 en página 87.

Tiempos Línea 17(2): Ver Figura C.17 en página 88.

Tiempos Línea 19: Ver Figura C.20 en página 90.

NOTA: tiempos en minutos.

## ANEXO F: Número de autobuses y velocidades comerciales de la red propuesta

# Buses	LT	9
	L1	5
	L2	5
	L3	5
	LSardinero	5
	L4	7
	L5C1	5
	L5C2	5
	L6	9
	L7	5
	L9	3
	L11	1
	L12	4
	L13	3
	L16	2
	L17(1)	2
	L17(2)	2
	L18(1)	1
	L18(2)	1
	L19	4
	L21	2
	<b>TOTAL</b>	<b>85</b>

**Fig. F.1.** Número de autobuses para cada línea y en total en la propuesta

V Com	LT	15,52
	L1	15,90
	L2	15,54
	L3	17,02
	LSardinero	14,74
	L4	14,12
	L5C1	13,59
	L5C2	14,11
	L6	14,88
	L7	15,68
	L9	16,45
	L11	12,90
	L12	15,75
	L13	14,65
	L16	12,62
	L17(1)	14,41
	L17(2)	14,05
	L18(1)	14,75
	L18(2)	14,47
	L19	15,93
	L21	13,88
	<b>TOTAL</b>	<b>14,81</b>

**Fig. F.2.** Velocidad comercial para cada línea y media en la propuesta (en km/h)